



BOLLETTINO UFFICIALE REGIONE PIEMONTE

Torino, 25 luglio 2002

DIREZIONE, REDAZIONE e ABBONAMENTI
Piazza Castello 165, 10122 Torino
Tel 0114322100 - Fax 0114324363
Sito Internet: <http://www.regione.piemonte.it>
e-mail bollettino.ufficiale@regione.piemonte.it
Il Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte si pubblica ogni giovedì in Torino.

CONSULTAZIONE AL PUBBLICO
Giunta Regionale Piazza Castello 165 Torino, Sala
consultazione dal lunedì al venerdì dalle 8,30 alle
18,30; sabato dalle 9,00 alle 12,00
Consiglio Regionale Via Alfieri 15 Torino, Settore
Documentazione dal lunedì al venerdì dalle 9,00
alle 16,00.

URP - Torino Piazza Castello 165 - Tel. 0114324903
Alessandria Via dei Guasco 1 - Tel. 0131285518
Asti Corso Alfieri 165 - Tel. 0141.324551
Biella Via Galimberti 10/a - Tel. 015.8551.568
Cuneo Piazza Libertà 7 - Tel. 0171603161
Novara Via Dominioni 4 - Tel. 0321393800
Verbania Via Albertazzi 3 - Tel. 0323502844
Vercelli Via Borgogna 1 - Tel. 0161600286

Spedizione in abbonamento postale Articolo 2 comma 20/c Legge n. 662/1996 (Filiale di La Spezia)



ATTI DELLA REGIONE - ATTI DELLO STATO

Supplemento

*Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).
Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po
in data 26 aprile 2001, approvato con decreto
del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001.
Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico*

ABBONAMENTO AL BOLLETTINO UFFICIALE

	Atti della Regione e Atti dello Stato	Concorsi, Appalti, Annunci	Internet
12 Mesi	€ 103,29 Codice A1	€ 46,48 Codice A3	Consultazione gratuita
6 Mesi	€ 51,65 Codice S1	€ 23,24 Codice S3	

L'attivazione cronologica dell'abbonamento decorrerà dalla data di inserimento del nominativo del nuovo abbonato nell'apposito elenco e comunque non prima della ricezione da parte della Redazione dell'attestazione di pagamento.

Al fine di velocizzare la pratica e quindi l'inserimento nella banca dati è possibile inviare l'attestazione di pagamento alla Redazione tramite fax al numero 0114324363. È prevista la possibilità di sottoscrivere abbonamenti in qualunque periodo dell'anno.

I dati personali inviati alla Redazione del Bollettino Ufficiale per l'attivazione dell'abbonamento saranno utilizzati esclusivamente ai fini della spedizione dei fascicoli, nel rispetto del disposto della Legge n. 675/1996.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO

Abbonamenti e Inserzioni

Esclusivamente tramite C/C Postale n. 30306104, intestato a

REGIONE PIEMONTE - Bollettino Ufficiale Piazza Castello 165, 10122 Torino.

La Direzione del Bollettino Ufficiale declina ogni responsabilità derivante da disguidi e ritardi postali.

INSERZIONI

Modalità

Le richieste di inserzioni devono pervenire alla Redazione del Bollettino Ufficiale entro le ore 12.00 del mercoledì della settimana precedente la data di uscita del fascicolo per il quale si richiede la pubblicazione.

Il testo deve essere inviato su carta bollata o, in caso di esenzione dalla tassa, (gli Enti Pub-

blici ne sono esentati) su carta uso bollo, corredato da una lettera di richiesta e dall'attestazione di avvenuto pagamento.

È possibile inviare il testo che deve essere pubblicato, anche tramite posta elettronica o tramite floppy disk usufruendo di uno sconto del 20% sull'importo dovuto per la pubblicazione; in

ogni caso alla Redazione deve pervenire il cartaceo tramite posta, fax o consegna a mano. L'importo viene calcolato per riga intendendosi tale una riga di 13 centimetri - Corpo 12 - Times New Roman battute. Le pubblicazioni sono gratuite per le materie elencate nella casella sottostante.

Gratuite	Pubblicazione Statuti Enti locali, Riclassificazione strade, Eventi alluvionali novembre 1994, ottobre 2000	
Costi per ogni riga o frazione di riga	Solo cartaceo (spedizione tramite posta, fax o consegna a mano)	€ 1,55
	E-Mail + fax	€ 1,24
	Floppy disk + consegna a mano	€ 1,24
	Floppy disk + spedizione tramite posta	€ 1,24

COSTI COPIA SINGOLA

Atti della Regione e Atti dello Stato	€ 2,58
Concorsi, Appalti, Annunci	€ 1,55
Supplementi fino a 256 pagine	€ 2,58
Supplementi oltre 256 pagine	Prezzo in copertina

VENDITA

Torino	Libreria Lattes, Via Garibaldi 3
	Libreria Giuridica, Via Sant'Agostino 8
	Libreria degli Uffici, C.so Vinzaglio 11

INDICE SISTEMATICO

TUTELA DEL SUOLO

D.G.R. 15 luglio 2002 n. 45-6656

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001. Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico pag. 4

Parte I ATTI DELLA REGIONE

DELIBERAZIONI DELLA GIUNTA REGIONALE

Deliberazione della Giunta Regionale 15 luglio 2002
n. 45-6656

**Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).
Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità
di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001,
approvato con decreto del Presidente del Consiglio
dei Ministri in data 24 maggio 2001. Indirizzi per
l'attuazione del PAI nel settore urbanistico**

A relazione degli Assessori Ferrero, Botta, Cavalleria:

Premesso che

- con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24.5.2001 è stato approvato in forma definitiva il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), precedentemente adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 18 in data 26.4.2001 - che costituisce un traguardo qualificante nel processo di difesa del suolo e che comporta l'azione integrata delle politiche che operano sul territorio;

- conseguentemente all'approvazione del PAI la Giunta Regionale, con la deliberazione n. 31-3749 del 6 agosto 2001, ha fornito alcuni indirizzi circa gli adempimenti da svolgere per l'attuazione dello stesso PAI ed ha indicato le procedure per la condivisione del quadro del dissesto derivante dagli studi e dalle analisi svolte a scala locale e contenuto nei PRGC sottoposti a verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica.

Atteso che, ai sensi dell'art. 18, commi 2, 3 e 4 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, l'approvazione degli strumenti urbanistici o di loro varianti, a seguito della verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali, fa sì che le delimitazioni delle aree in dissesto e le previsioni urbanistiche ivi comprese, aggiornino ed integrino le prescrizioni del PAI.

Considerato, pertanto, che:

- le suddette verifiche di compatibilità non sono finalizzate al mero adeguamento dei piani regolatori vigenti alle condizioni di dissesto indicate dal PAI, bensì all'aggiornamento dello stesso PAI, in sintonia con i suoi contenuti e criteri ispiratori;

- dunque, le prescrizioni dell'art. 9 del PAI, in assenza di strumenti urbanistici redatti ed approvati in conformità alle disposizioni dell'art. 18, commi 3 e 4, dispongono le limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo;

- viceversa, gli approfondimenti alla scala locale, prescritti dal richiamato art. 18, consentiranno di integrare il quadro conoscitivo dei dissesti e di definire le norme di tutela ed uso del suolo;

Precisato che:

- gli studi condotti alla scala del piano regolatore, coerenti con gli indirizzi già emanati - Circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8 maggio 1996, n. 7/LAP e relativa Nota tecnica esplicativa, emanata nel dicembre del 1999, e Circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8 ottobre 1998, n.14/LAP/PET - e coerenti con gli indirizzi assunti con la presente deliberazione, sono esaustivi della verifica di compatibilità di cui all'art. 18, comma 3, del PAI;

- le predette circolari n. 7/1996 e n. 14/1998 costituiscono lo standard regionale di riferimento per la stesura delle suddette verifiche di compatibilità e gli indirizzi assunti con la presente deliberazione ne costituiscono specificazione e chiarimento.

Precisato, altresì, che:

- in conformità agli indirizzi anzidetti, gli studi finalizzati alla pianificazione urbanistica generale, anche in tema di dissesto di carattere idraulico, devono essere effettuati sulla scorta di indagini storiche e geomorfologiche, anche con riferimento alla tendenza evolutiva del corso d'acqua, qualora tali studi conducano ad una valutazione cautelativa delle condizioni di pericolosità e di rischio;

- tali studi saranno integrati da analisi idrauliche, estese a tutto o parte del bacino d'interesse, qualora permangano incertezze sulle condizioni di dissesto, di pericolosità e di rischio, essenzialmente con riferimento agli insediamenti ed alle infrastrutture esistenti e previsti.

Ritenuto che, al fine di favorire l'effettiva conoscenza dei presenti criteri ed indirizzi, la loro applicazione debba essere differita di 60 giorni a decorrere dalla data di pubblicazione della presente deliberazione sul bollettino ufficiale della Regione Piemonte, in modo da consentire agli Enti locali ed ai professionisti di definire gli incarichi e le modalità operative per lo svolgimento degli studi in coerenza con le presenti indicazioni.

Ritenuto che per l'applicazione dei presenti criteri ed indirizzi, per il loro eventuale aggiornamento e per la gestione integrata delle attività dei Gruppi interdisciplinari, costituiti ai sensi della deliberazione della Giunta Regionale in data 6 agosto 2001, n. 31-3749, sia necessario assicurare un efficace raccordo fra le Direzioni regionali Pianificazione e gestione urbanistica, Servizi tecnici di prevenzione, Difesa del suolo ed Opere pubbliche, a mezzo della costituzione di un Gruppo di coordinamento, a cura dei Direttori regionali competenti.

Vista infine la D.G.R. n. 63-5679 del 25 marzo 2002 contenente la proposta all'Autorità di Bacino di un combinato disposto tra quanto previsto all'art.6 della Deliberazione n.18/2001 del 26 aprile 2001 del Comitato Istituzionale e quanto indicato all'art.18 delle Norme di Attuazione del PAI, in relazione all'applicazione ed efficacia del provvedimento cautelare previsto dall'art. 6 sopra citato.

Tutto ciò premesso la Giunta Regionale accogliendo la proposta dei Relatori a voti unanimi resi nelle forme di legge,

delibera

1. di approvare i criteri e gli indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico come delineati negli allegati 1, 2 e 3 che seguono e che fanno parte integrante della presente, precisando che:

- gli studi finalizzati alla pianificazione urbanistica generale, anche in tema di dissesto di carattere

idraulico, devono essere effettuati sulla scorta di indagini storiche e geomorfologiche, anche con riferimento alla tendenza evolutiva del corso d'acqua, qualora tali studi conducano ad una valutazione cautelativa delle condizioni di pericolosità e di rischio;

- tali studi saranno integrati da analisi idrauliche, estese a tutto o parte del bacino d'interesse, qualora permangano incertezze sulle condizioni di dissesto, di pericolosità e di rischio, essenzialmente con riferimento agli insediamenti ed alle infrastrutture esistenti e previsti;

allegato 1 - indirizzi per l'attuazione del PAI in materia urbanistica

allegato 2 - legenda regionale per la redazione della carta geomorfologica e del dissesto dei P.R.G.C. redatte in conformità alla circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99

allegato 3 - criteri per la valutazione della pericolosità e del rischio lungo il reticolo idrografico.

2. di dare mandato ai Direttori regionali delle Direzioni Pianificazione e gestione urbanistica, Servizi tecnici di prevenzione, Difesa del suolo ed Opere pubbliche di provvedere alla costituzione di un Gruppo di coordinamento che curi la gestione integrata delle attività dei Gruppi interdisciplinari costituiti ai sensi della D.G.R. n. 31-3749 del 6 agosto 2001 e di predisporre le necessarie direttive per lo svolgimento delle attività nell'ambito degli stessi Gruppi.

3. di individuare un periodo di 60 giorni a decorrere dalla data di pubblicazione della presente deliberazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte per l'effettiva applicazione della stessa, in modo da consentire agli Enti locali ed ai professionisti di definire gli incarichi e le modalità operative per lo svolgimento degli studi in coerenza con le presenti indicazioni.

4. di dare atto che gli indirizzi emanati con la presente nell'allegato 1 relativamente alle zone soggette all'applicazione dello "Schema Previsionale e Programmatico del Bacino del Toce" approvato con D.P.C.M. 7 dicembre 1995 sostituiscono le indicazioni formulate con la D.G.R. 30 giugno 1998, n. 3-24929.

(omissis)

Allegato

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, n. 18/2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001.

**INDIRIZZI PER L'ATTUAZIONE DEL PAI
NEL SETTORE URBANISTICO.**

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, n. 18/2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001.

INDIRIZZI PER L'ATTUAZIONE DEL PAI NEL SETTORE URBANISTICO.

Allegato 1

**INDIRIZZI PER L'ATTUAZIONE DEL PAI
IN MATERIA URBANISTICA**

**REGIONE PIEMONTE**

ASSESSORATO URBANISTICA
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DELL'AREA METROPOLITANA, EDILIZIA RESIDENZIALE
DIREZIONE REGIONALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE URBANISTICA

INDIRIZZI PER L'ATTUAZIONE DEL PAI IN MATERIA URBANISTICA.***1. Premessa.***

Il bacino idrografico del fiume Po, istituito come bacino di rilievo nazionale ai sensi e per gli effetti dell'art. 14 della legge 19 maggio 1989, n. 183, attraverso la competente Autorità di Bacino, "di intesa con le Regioni", ha prodotto in questi ultimi anni una serie di importanti atti con l'obiettivo di "garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico ed idrogeologico, il ripristino degli equilibri idrogeologici ed ambientali, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche del territorio e la programmazione degli usi del suolo".

Si fa riferimento al "Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione - PS45" approvato il 10.5.1995, al "Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" approvato con DPCM il 24.7.1998, al "Piano Straordinario" approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 14/99 il 26.10.1999, e in ultimo al "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 18/2001 del 26.4.2001 e approvato con DPCM il 24.5.2001.

La legge 183/1989 individua, infatti, quale strumento di pianificazione il "piano di bacino", che "... ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato" (art. 17, comma 1, L. n. 183/1989). Il piano di bacino, quindi, deve perseguire la finalità di difesa del suolo anche attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo del sistema fisico del territorio e la definizione delle possibili utilizzazioni dello stesso stabilite negli strumenti urbanistici.

Al fine di perseguire gli obiettivi sopra delineati il piano di bacino avvia un processo in cui la struttura decisionale è formata dall'interazione di tutte le componenti politico-



tecniche dei diversi livelli di pianificazione che, coinvolte nel processo decisionale potranno risolvere le problematiche connesse ad un uso sostenibile del territorio ed in particolare quelle legate ai rischi ambientali, condividendo le scelte da effettuare.

Il "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 18/2001 del 26.4.2001 e approvato con DPCM il 24.5.2001, sollecita la verifica di compatibilità, da condurre da parte delle Amministrazioni locali, delle previsioni urbanistiche vigenti con l'effettivo stato di dissesto del territorio e, ove se ne verifichi la necessità, impone l'adeguamento degli strumenti urbanistici.

Al riguardo si precisa che, l'adeguamento obbligatorio degli strumenti urbanistici al PAI comporta anche l'adeguamento alle disposizioni dettate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali che, per effetto dell'art. 9 della delibera di adozione del PAI, sono integrate e modificate dal PAI stesso (*cfr. allegato n. 3*).

Lo strumento urbanistico comunale, quindi, assume una caratteristica fondamentale all'interno della pianificazione di bacino: quella di essere il garante della sicurezza del territorio e degli abitati esistenti ed il promotore di corrette politiche di sviluppo. In quest'ottica il piano regolatore generale disponendo di più appropriati approfondimenti e studi di carattere geomorfologico-idrogeologico-idraulico, potrà incidere sulla pianificazione di bacino, modificandone ed integrandone i contenuti.

La Regione Piemonte, in considerazione di quanto sopra e della valenza che gli strumenti urbanistici comunali, redatti ai sensi della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 "Tutela ed uso del Suolo", assumono anche in materia di difesa del suolo e di sicurezza, ha ad oggi già fornito, con la D.G.R. n. 31-3749 del. 6.8.2001, alcune prime indicazioni ed indirizzi alle Amministrazioni comunali.

La Giunta Regionale ha inteso con il suddetto atto dare il più ampio apporto collaborativo ai Comuni già nella fase propedeutica alle scelte urbanistiche, in particolare sugli studi geomorfologici, idrogeologici ed idraulici a supporto degli strumenti urbanistici, in accordo ai principi dettati dal PAI e agli indirizzi già formulati con la "Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP - L.R. 5.12.1977, n. 56 e successive modifiche e integrazioni - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici", e con la Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, anche al fine di addivenire all'approvazione delle varianti di adeguamento proposte dai Comuni nei 18 mesi indicati dal PAI, trascorsi i quali entreranno in vigore le normative vincolistiche sulle aree in dissesto.

2. Ricadute del PAI in materia urbanistica.

Come già in parte accennato nella premessa uno degli obiettivi del PAI al fine di perseguire la difesa del suolo è la costruzione di un quadro conoscitivo del sistema fisico del territorio e la corretta definizione delle possibili utilizzazioni dello stesso stabilite negli strumenti urbanistici.

Il PAI quindi avvia un processo, già sperimentato nella fase di approvazione dello stesso, che comporta la partecipazione e l'interazione delle azioni di Comuni e Province.

Ai Comuni impone, infatti, la verifica di compatibilità delle previsioni del proprio strumento urbanistico vigente con le condizioni del dissesto e del rischio esistenti sul territorio e, ove se ne verifichi la necessità, l'adeguamento dello stesso e, conseguentemente, la trasposizione degli studi svolti a scala locale nei contenuti del PAI; alle Province offre la possibilità di attuare il PAI introducendo nei Piani Territoriali Provinciali, mediante le intese di cui all'art. 57 del D.lgs. n. 112/1998, contenuti ed approfondimenti di natura geomorfologia ed idraulica. Il dissesto individuato nei Piani Provinciali sarà trasferito nella cartografia del PAI.

I Comuni quindi:

- a) devono entro 18 mesi dall'entrata in vigore del PAI effettuare la verifica di compatibilità delle previsioni del proprio strumento urbanistico vigente con le condizioni del dissesto e del rischio esistenti sul territorio; decorsi i suddetti termini entrano in vigore le disposizioni dettate dall'art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI sulle aree in dissesto
- b) nel periodo transitorio e cioè entro i 18 mesi e fino all'approvazione dello strumento urbanistico in adeguamento nel caso in cui intervenisse nel termine suddetto, rilasciano i provvedimenti autorizzativi edilizi, solo previa verifica puntuale e specifica di compatibilità idrogeologica ed idraulica dell'intervento con le reali condizioni di dissesto.

Si sottolinea che fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici, le disposizioni normative richiamate all'art. 2 della delibera di adozione del PAI n. 18/2001 del 26 aprile 2001 sono immediatamente vincolanti e prevalenti sugli strumenti urbanistici vigenti.

Inoltre, i Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici devono tenere conto che:

- a) per quanto riguarda le porzioni di territorio comprese nelle fasce fluviali A e B, le norme di riferimento sono quelle dettate dal PAI; tali norme d'uso non possono essere modificate dagli strumenti urbanistici ma debbono essere recepite dagli stessi, fatte salve eventuali disposizioni più restrittive che si rivelassero necessarie a seguito delle indagini geomorfologiche e idrauliche svolte;
- b) per quanto riguarda le aree in dissesto indicate nella cartografia del PAI le norme d'uso dettate dall'art. 9 delle Norme di Attuazione a queste associate entreranno in vigore allo scadere dei 18 mesi individuati come periodo transitorio; tali norme d'uso, a seguito di studi di dettaglio condotti secondo gli standard e le procedure regionali di seguito descritte, potranno essere definite anche con scostamenti dalle indicazioni del PAI purchè in sintonia con i criteri cautelativi dallo stesso PAI rappresentati

In ultimo si sottolinea che i Comuni, ai sensi dell'art. 18, comma 7 delle Norme di Attuazione del PAI, sono tenuti ad informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sulle limitazioni dettate dall'art. 9 sulle aree in dissesto e sugli interventi prescritti per la loro messa in sicurezza. Sono inoltre tenuti ad inserire nel certificato di destinazione urbanistica anche i dati relativi alla classificazione del territorio in funzione del dissesto e a richiedere al soggetto attuatore la sottoscrizione di un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato.



3. La Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica e la conseguente eventuale variante allo strumento urbanistico.

Il PAI richiede la verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici comunali vigenti con le effettive condizioni di dissesto del territorio e l'invio da parte della Regione, entro 18 mesi dall'entrata in vigore del PAI, delle proposte di aggiornamento del quadro del dissesto del PAI risultanti dalle varianti urbanistiche di adeguamento.

Si precisa che l'adeguamento non significa una semplice riproposizione dei dissesti riportati sulla cartografia del PAI, che tra l'altro spesso non coincidono con i dissesti effettivi, ma una analisi attenta dello stato di fatto che può portare ad un quadro del dissesto diverso da quello proposto, con la conseguente necessità di modifica sia della cartografia del PAI sia delle previsioni urbanistiche, cartografiche e normative, vigenti.

A questo proposito occorre che i Comuni, al fine di contribuire all'interno del processo avviato dal PAI di formazione del quadro del dissesto dell'intero bacino del Fiume Po attraverso un'azione il più possibile unitaria sia sotto l'aspetto morfologico che amministrativo, effettuino gli studi, le analisi e la verifica di compatibilità sull'intero territorio comunale e formino, ove risultasse necessario, le varianti urbanistiche di adeguamento.

La suddetta verifica di compatibilità effettuata alla scala locale, ove porti alla conoscenza di un quadro diverso da quello prospettato dal PAI ed ottenga la condivisione tecnica della Regione, sarà trasposta nella banca dati dell'Autorità di Bacino e sostituirà il quadro conoscitivo del PAI con gli effetti normativi conseguenti.

Si ritiene, comunque, nei casi in cui le peculiarità dei territori lo permettano, che la verifica di compatibilità possa essere effettuata anche per parti relative a particolari ambiti geografici. Ad esempio può essere in prima analisi verificata la compatibilità delle previsioni urbanistiche vigenti di una zona soggetta ad allagamenti situata lungo un'asta fluviale o un'area soggetta a movimenti franosi e conseguentemente essere modificato il quadro del dissesto rappresentato nel PAI e le previsioni urbanistiche vigenti.

Anche nel caso delle aree RME, in considerazione delle particolari procedure previste per la messa in sicurezza e la mitigazione del rischio, si ritiene possibile giungere alla loro revisione sia nell'ambito di varianti generali al PRGC, come indicato all'art. 54 delle Nda del PAI a seguito del collaudo degli interventi previsti, sia nell'ambito di variante specifica al PRGC. I cui studi costituiscono anticipazione che dovrà essere inserita nell'ambito della verifica di compatibilità riguardante l'intero territorio comunale che successivamente il Comune dovrà redigere.

Si ribadisce, quindi, che la verifica di compatibilità redatta motivatamente per parti deve poi essere inserita nell'ambito di una successiva verifica di compatibilità riguardante l'intero territorio comunale e ne costituisce anticipazione.

Per quanto riguarda le indicazioni tecniche per la redazione della verifica di compatibilità e degli studi geomorfologici ed idraulici necessari si rimanda ai documenti redatti dalle Direzioni regionali Servizi Tecnici di Prevenzione, Difesa del Suolo e Opere Pubbliche (cfr. allegati n. 2 e 3).

E' importante sottolineare che tutti i Comuni sono obbligati ad effettuare la verifica di compatibilità del proprio strumento urbanistico vigente, con l'esclusione:

- a) di quei Comuni che la Regione ha indicato con Deliberazione G.R. n. 63-5679 del 25.3.2002 come esonerati in quanto dotati di strumento urbanistico generale adeguato alle effettive condizioni di dissesto presenti sul territorio, elaborato in sintonia con i principi informatori del PAI ed in conformità alle indicazioni dettate con la Circolare PGR n. 7/LAP/96, fatti salvi gli eventuali perfezionamenti del quadro del dissesto conseguenti a verifiche ed approfondimenti geomorfologici resisi necessari a seguito della mosaicatura dei dissesti indicati dai piani regolatori, nonché per la correzione di imprecisioni di trasposizione dalla cartografia dei piani regolatori a quella del PAI;
- b) di quei Comuni che hanno uno strumento urbanistico, approvato successivamente alla data di adozione del provvedimento dell'Autorità di Bacino, elaborato in conformità alle indicazioni dettate con la Circolare PGR n. 7/LAP/96, ma non esplicitamente dichiarato in adeguamento al PAI nell'atto deliberativo di approvazione; per questi strumenti urbanistici la Regione ha in corso una verifica di compatibilità del quadro del dissesto rappresentato con i principi del PAI. Nel caso in cui gli esiti di tale verifica portassero a ritenere il piano regolatore compatibile con le indicazioni del PAI, il Comune sarà inserito nell'elenco dei Comuni esonerati dall'adeguamento di cui al precedente punto a), mentre, nel caso contrario, il Comune sarà tenuto ad effettuare la verifica di compatibilità ed il conseguente adeguamento dello strumento urbanistico.

La verifica di compatibilità potrà portare il Comune a ritenere:

- a) le previsioni del proprio strumento urbanistico vigente compatibili con le effettive condizioni di dissesto presenti sul territorio, verificate sulla base dello standard regionale individuato nella D.G.R. 31-3749 del 6 agosto 2001 (Circ. P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99) e negli elaborati tecnici di seguito allegati (*cfr. allegati 2 e 3*); in tale caso il Comune deve inviare la verifica di compatibilità alla Regione con le modalità di seguito delineate per ottenerne la validazione e la successiva trasposizione del quadro del dissesto all'interno della cartografia del PAI e richiedere l'esonero dall'adeguamento al PAI;
- b) le previsioni del proprio strumento urbanistico vigente non compatibili con le effettive condizioni di dissesto presenti sul territorio; in tale caso il Comune deve formare una variante allo strumento urbanistico vigente in adeguamento al PAI secondo le modalità ed i criteri che seguono dettati dalla Giunta regionale con deliberazione n. 31-3749 del 6.8.2001.

4. Adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al Piano per l'Assetto Idrogeologico (artt. 18 e 18bis e 39 delle Norme di Attuazione del PAI).

Procedure di adeguamento.

L'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI stabilisce che gli strumenti urbanistici e le loro varianti, comprese quelle di adeguamento, sono tenuti a conformare le previsioni alle indicazioni dettate PAI ed alle disposizioni per l'attuazione del PAI stesso emanate dalla Regione.

Nel precedente capitolo si è detto che adeguamento non significa una mera sovrapposizione dei dissesti rappresentati sulla cartografia del PAI con lo strumento urbanistico, ma l'individuazione delle previsioni urbanistiche in modo compatibile con l'effettivo quadro del dissesto derivante dalle analisi dello stato di fatto svolte alla scala locale sulla base degli standard regionali già citati. Inoltre, il quadro del dissesto così individuato deve essere trasmesso all'Autorità di Bacino da parte della Regione per aggiornare la cartografia del PAI.

4.1 Supporto ai Comuni nella fase propedeutica alle scelte urbanistiche per la predisposizione degli studi geomorfologici ed idrogeologici a supporto dello strumento urbanistico e validazione del quadro del dissesto.

La Regione Piemonte, con la D.G.R. n. 31-3749 del 6 agosto 2001 ha tempestivamente fornito ai Comuni alcune indicazioni introducendo nuove procedure da seguire per addivenire alla definizione di un parere condiviso tra le Direzioni tecniche regionali, secondo le competenze di cui alla suddetta D.G.R. del 6 agosto 2001, che abbia la duplice funzione di costituire validazione del quadro del dissesto derivante dagli studi e dalle analisi svolte a scala locale dai Comuni, nonché di costituire parere geomorfologico ed idraulico a supporto delle scelte urbanistiche da effettuare con la variante urbanistica di adeguamento. Gli studi e le analisi di cui sopra costituiscono lo studio di compatibilità che il PAI sollecita al fine di confrontare le previsioni urbanistiche vigenti con lo stato del dissesto e del rischio effettivamente presente sul territorio.

Al proposito si richiamano sinteticamente le fasi procedurali elaborate in base alle indicazioni fornite con la D.G.R. n. 31-3749 del 6.8.2001 alle quali i Comuni debbono attenersi per ottenere la validazione del quadro del dissesto ed il parere regionale in materia geomorfologica, idrogeologica ed idraulica a supporto dello strumento urbanistico in adeguamento al PAI.

Per inciso, si sottolinea che la procedura sotto illustrata è da utilizzarsi prioritariamente per gli strumenti urbanistici in formazione e per quegli strumenti urbanistici per i quali è stato adottato il progetto preliminare.

1. Il Comune segnala con apposita nota alla Direzione regionale Pianificazione e Gestione Urbanistica di avere completato gli studi geologici e idraulici (relativamente alle fasi I analisi e II sintesi di cui alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99) manifestando altresì la propria esigenza/disponibilità di avviare le procedure di adeguamento dello strumento urbanistico al PAI o segnala la propria esigenza di validare

il quadro del dissesto risultante dalla verifica di compatibilità effettuata che porta a ritenere il proprio strumento urbanistico vigente compatibile con le condizioni di dissesto reali sul territorio e con le indicazioni del PAI.

2. Il Settore Territoriale Urbanistico competente convoca tempestivamente il primo incontro orientativo richiedendo al Comune l'immediato inoltro degli atti già predisposti che dovranno essere ovviamente ad una fase di elaborazione adeguatamente avanzata.
3. Nel corso dell'incontro così programmato le tre Direzioni regionali tecniche, Servizi Tecnici di Prevenzione, Difesa del Suolo e Opere Pubbliche, esprimono le loro prime valutazioni riferite alle indagini svolte dal Comune.
4. Il Comune procede quindi a completare ed approfondire gli studi, le indagini e la relativa sintesi in coerenza con le indicazioni ricevute nel corso del primo incontro.
5. Il Comune provvede a trasmettere 3 copie della documentazione tecnica all'uopo predisposta alle Direzioni regionali Servizi Tecnici di Prevenzione, Difesa del Suolo e Opere Pubbliche, comunicandone l'invio per conoscenza alla Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica comprensivo dell'elenco dei documenti trasmessi alle altre Direzioni. Eventuali chiarimenti di natura tecnica necessari alle Direzioni regionali competenti per l'espressione della propria valutazione possono essere forniti senza ricorrere agli incontri interdisciplinari.
6. Ad avvenuto esame degli atti pervenuti, valutazione che dovrà essere svolta indicativamente entro un massimo di 60 giorni, le tre Direzioni Tecniche ne daranno notizia al Settore territoriale della Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica competente, che provvederà a convocare l'incontro conclusivo del Gruppo interdisciplinare.
7. Nel corso di tale incontro conclusivo le Direzioni Servizi Tecnici di Prevenzione, Difesa del Suolo e Opere Pubbliche esplicitano al Comune e depositano le proprie decisioni che concorrono alla formazione del parere regionale di cui sopra. Tale parere, che costituisce sia validazione del quadro del dissesto sia espressione regionale in materia di pericolosità del territorio per l'adozione del nuovo strumento urbanistico, verrà successivamente trasmesso dal Settore territoriale competente della Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica al Comune. Il parere sarà composto dalle relazioni scritte degli uffici competenti e dalle cartografie di riferimento che dovranno essere predisposte dal Comune in cinque copie (se diverse da quelle prodotte nella fase descritta al precedente punto 5, altrimenti dovranno essere consegnate due copie aggiuntive).

Il parere di cui sopra è rilasciato fatta salva, rispetto alla programmazione regionale, la valutazione alla scala territoriale opportuna ed in modo comparato delle priorità da assumere riguardo agli interventi di sistemazione necessari anche alla mitigazione delle condizioni di rischio dei siti edificati.

Si ribadisce, quindi, quanto già disposto dalla D.G.R. n- 31-3749 del 6 agosto 2001 al paragrafo 3 in ordine al fatto che le previsioni di opere di difesa, indicate nel Cronoprogramma associato agli allegati tecnici del Piano Regolatore riferito in particolare alle aree classificate in IIb, non costituiscono pretesa di precedenza su finanziamenti pubblici di settore.

Le tavole definitive costituenti il quadro dei dissesti e della pericolosità, aggiornate dal Comune quando richiesto dal parere regionale, verranno controfirmate dai

PIEMONTE

- rappresentanti delle Direzioni interessate, al fine della loro ufficializzazione nei riguardi dei contenuti del parere stesso, e custodite nel loro archivio.
8. Il Comune, ricevute le definitive valutazioni di merito esplicitate nel parere espresso dal Gruppo Interdisciplinare procede all'adozione del progetto preliminare dello strumento urbanistico, sulla scorta dei contenuti aggiornati delle indagini geologiche ed idrogeologiche.
 9. Il Comune, ad avvenuta adozione del progetto preliminare, dovrà trasmettere una copia degli elaborati tecnici (costituiti da relazioni esplicative e cartografie tematiche di analisi e di sintesi e di eventuali ulteriori elaborati adottati) alla Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione che provvederà alla trasposizione del dissesto alla scala di bacino ed alla trasmissione degli esiti alla Direzione Difesa del Suolo; quest'ultima ne curerà la trasmissione all'Autorità di Bacino al fine dell'aggiornamento della cartografia del PAI.
 10. Il Comune ad avvenuta adozione del progetto definitivo del nuovo piano o della variante di adeguamento, trasmette lo strumento urbanistico alla Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica per l'approvazione, corredando la documentazione con una dichiarazione circa l'avvenuto recepimento del parere di cui ai precedenti punti 6 e 7 e la piena coerenza e continuità del processo di pianificazione urbanistica locale, rispetto al quadro condiviso dei dissesti, redatta congiuntamente dai professionisti incaricati dal Comune per lo svolgimento degli studi geomorfologici, idraulici e per la progettazione urbanistica.

4.2 Procedura di adozione e approvazione dello strumento urbanistico in adeguamento al PAI.

Come illustrato nello schema procedurale di cui sopra il parere espresso dalle Direzioni tecniche regionali, che ha la duplice funzione di costituire validazione del quadro del dissesto, nonché di costituire parere geomorfologico ed idraulico a supporto delle scelte urbanistiche da effettuare con la variante urbanistica di adeguamento, è adottato con il progetto preliminare da parte del Comune ed è prodotto con il progetto definitivo all'atto della trasmissione dello strumento urbanistico in Regione per la sua approvazione e costituisce l'Allegato tecnico, per le competenze geologico-idrauliche di cui al comma 2, lettera a) dell'art. 14 della L.R. n. 56/1977.

Si precisa che la relazione geologico tecnica di cui al comma 2, lettera b) dell'art. 14 della L.R. n. 56/1977 (relativa alla III fase individuata dalla Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E.) non è oggetto del parere del Gruppo Interdisciplinare ma occorre sia adottata dal Comune con il progetto preliminare e prodotta al momento della trasmissione dello strumento urbanistico per l'approvazione.

Lo strumento urbanistico, redatto sulla base del parere di cui sopra, che riguarderà anche i contenuti generali della carta di sintesi, dovrà essere accompagnato da una dichiarazione che attesti l'avvenuto recepimento del parere e la piena coerenza e continuità del processo di pianificazione urbanistica locale rispetto al quadro condiviso dei dissesti, redatta congiuntamente dai professionisti incaricati dal Comune alla redazione degli studi geomorfologici e idraulici ed alla progettazione urbanistica.



Le risultanze della relazione geologico tecnica di cui al comma 2, lettera b) dell'art. 14 della L.R. n. 56/1977 già citato, che non fanno parte del parere del Gruppo Interdisciplinare, potranno, in presenza di situazioni riconducibili a diverse decisioni assunte dai Comuni e/o di valutazioni tecniche di difficile traduzione, essere ancora oggetto di valutazione da parte della Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione su richiesta della Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica.

Si sottolinea che l'apparato normativo del piano regolatore dovrà contenere le norme d'uso dettate dal PAI, ove prevalenti, nonché apposite norme d'uso relative alle varie fattispecie di dissesto elaborate in coerenza con il parere condiviso di cui sopra, in sintonia con gli standard regionali e con i principi di cautela dettati dal PAI.

4.3 Strumenti urbanistici in corso di approvazione da parte della Regione e loro adeguamento al PAI. Procedura per l'acquisizione da parte del Comune del parere geomorfologico-idraulico (carta del dissesto e carta di sintesi).

La Regione con la D.G.R. n. 31-3749 del 6.8.2001 ha inteso, nel periodo transitorio, dare la possibilità, a quei Comuni che hanno già adottato in forma definitiva uno strumento urbanistico sia che lo abbiano già trasmesso o che lo stiano per trasmettere a breve agli uffici regionali, di poter considerare ed approvare tale strumento in adeguamento al PAI, producendo gli studi, le analisi e gli atti tecnici necessari.

Pertanto, per questi strumenti urbanistici, la Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione, d'intesa con le altre Direzioni Regionali Difesa del Suolo e Opere Pubbliche, esprime un parere le cui conclusioni debbono essere recepite nell'istruttoria urbanistica e, ove lo reputi necessario, richiede alla Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica la convocazione del tavolo tecnico del Gruppo Interdisciplinare per l'espressione congiunta del parere in materia geomorfologica ed idraulica.

L'espressione dei giudizi di merito sui suddetti procedimenti in corso é condotta da parte della Direzione Servizi tecnici di Prevenzione con espressione fino alla fase III della Circolare 7/LAP/96 e con la condivisione degli aspetti idraulici da parte delle Direzioni competenti.

Resta inteso che tali strumenti urbanistici, laddove formati sulla base dell'effettivo quadro del dissesto, possono essere validati dalla Regione e ritenuti adeguati al PAI; nel caso in cui non presentino i requisiti se ne dovrà valutare la compatibilità con PAI e PSFF ma non si potranno dichiarare adeguati, con la conseguenza per i Comuni interessati di dover procedere con la verifica di compatibilità e l'eventuale successivo adeguamento.

4.4. Effetti dell'approvazione dello strumento urbanistico in adeguamento al PAI.

Ad avvenuta approvazione con DGR dello strumento urbanistico in adeguamento al PAI con le procedure indicate ai precedenti capoversi, le disposizioni dettate dallo stesso sono immediatamente applicabili dal Comune ai sensi dell'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI.

Il DIRETTORE REGIONALE
SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE
REGIONE PIEMONTE

Il quadro del dissesto verificato dal Comune negli studi svolti a scala locale e validato dalla Regione con le procedure di cui sopra è trasferito all'Autorità di Bacino per il suo inserimento nella cartografia del PAI.

E' evidente che ogni qual volta il Comune svolga nuove indagini geomorfologiche ed idrauliche o avvengano nuovi eventi dissestivi, anche successivamente alla verifica di compatibilità che il PAI sollecita entro 18 mesi, che portino a modificare il quadro del dissesto rappresentato, tali aggiornamenti/approfondimenti dovranno essere condivisi in sede regionale, secondo le procedure già individuate dalla D.G.R. 31-3749 del 6.8.2001 e nella presente direttiva, trasferiti all'Autorità di Bacino e, ove necessario, modificato lo strumento urbanistico.

5. Scelta del tipo di variante urbanistica da adottare da parte dei Comuni per l'adeguamento al PAI.

Come già specificato nella Circolare del PGR 8 luglio 1999, n. 8/PET "Adeguamento degli strumenti urbanistici al PSFF", si ritiene che anche l'adeguamento al PAI non possa essere effettuato con le procedure di cui al comma 7 dell'art. 17 della L.R. n. 56/1977, in quanto i contenuti che la Variante di adeguamento assume con l'introduzione dell'indicazione dei dissesti e delle fasce fluviali nelle tavole del piano regolatore e con l'integrazione delle Norme di Attuazione ad esse connesse, sono tali da produrre uno degli effetti (si veda in particolare il comma 4, lettera d), articolo 17 della legge regionale citata), che escluderebbero la possibilità che la Variante si configuri come parziale.

Il Comune, quindi, dovrà valutare se la Variante che intende proporre si configuri come mero adeguamento al PAI ed in questo caso potrà avvalersi della Variante "obbligatoria" disciplinata dal comma 6, articolo 17, L.R. n. 56/1977, la cui disciplina procedurale sarà formalizzata con apposito atto deliberativo, previo utilizzo delle procedure di cui alla D.G.R. n. 31-3749 del 6.8.2001 oppure se l'adeguamento si inserisca all'interno di una Variante Strutturale ed in questo caso dovrà avvalersi delle procedure di cui alla D.G.R. n. 31-3749 del 6.8.2001 e poi all'art. 15 della citata legge regionale.

Per "mero adeguamento" si intende la trasposizione cartografica e normativa dei dissesti e dei vincoli individuati a seguito della verifica di compatibilità, condivisa dalle Direzioni regionali competenti con le Amministrazioni comunali interessate nell'ambito del tavolo di lavoro e l'eventuale conseguente stralcio di aree edificabili nei piani vigenti che a seguito della suddetta verifica si siano rivelate inadatte.

La rilocalizzazione di tali aree stralciate, invece, si ritiene non possa essere oggetto della Variante obbligatoria ma debba essere oggetto di diverse e separate Varianti che, a seconda dei contenuti possono interessare tutto il territorio comunale o parte dello stesso purché sempre precedute dalla verifica di compatibilità validata in sede regionale con le procedure condivise indicate con la D.G.R. n. 31-3749 del 6.8.2001 e da ricomprendere, nel caso di varianti puntuali, in una successiva variante generale di adeguamento.

6. Indicazioni sull'applicazione del PAI nelle aree oggetto del Piano Toce.

Adeguamento degli Strumenti urbanistici alle misure cautelari di cui allo Schema Previsionale e Programmatico del Bacino del Toce approvato con D.P.C.M. 7/12/1995, modificato con D.P.C.M. 27/3/1998

Come già più volte evidenziato con l'adozione della D.G.R. n. 31-3749 del 6 agosto 2001, sono state indicate le procedure per l'espressione del parere regionale sul quadro del dissesto contenuto nei PRGC, in un processo condiviso tra le Direzioni regionali Pianificazione e Gestione Urbanistica, Difesa del Suolo, Opere Pubbliche e Servizi Tecnici di Prevenzione e le Amministrazioni comunali.

Ciò determina, anche per i territori comunali interessati dal "D.P.C.M. TOCE", l'attivazione di una procedura diversa rispetto a quella indicata dalla D.G.R. n. 3-24929 del 30 giugno 1998, con cui erano state formalizzate le procedure di acquisizione del parere che la Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione deve esprimere sugli strumenti urbanistici e sulle loro varianti generali o specifiche al fine di poter adeguare lo strumento urbanistico in iter di approvazione alle misure cautelari di cui al "DPCM Toce".

Considerato che i contributi disciplinari finalizzati all'aggiornamento e definizione del quadro del dissesto e della pericolosità, condivisi nel parere istruttorio formalizzato nell'ambito dei gruppi interdisciplinari di indirizzo promossi dalla D.G.R. 31-3749/2001, individuano e definiscono in modo completo le situazioni di dissesto geomorfologico, idraulico e di pericolosità, si ritiene che l'espressione del parere condiviso inerente le procedure di adeguamento al PAI è esaustivo anche al fine dell'adeguamento all' S.P.P. fiume Toce di cui al DPCM 7/12/1995, modificato con DPCM 27/03/1998.

Inoltre, tale parere costituisce anche il recepimento delle indicazioni di cui al punto 4) della citata D.G.R. n. 3-24929 del 30 giugno 1998.

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, n. 18/2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001.

INDIRIZZI PER L'ATTUAZIONE DEL PAI NEL SETTORE URBANISTICO.

Allegato 2

LEGENDA REGIONALE PER LA REDAZIONE DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA E DEL DISSESTO DEI P.R.G.C. REDATTE IN CONFORMITA' ALLA CIRCOLARE P.G.R. N. 7/LAP/96 E SUCCESSIVA N.T.E./99.



**REGIONE
PIEMONTE**

Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione



***LEGENDA REGIONALE PER LA REDAZIONE DELLA CARTA
GEOMORFOLOGICA E DEL DISSESTO DEI P.R.G.C. REDATTA
IN CONFORMITA' ALLA CIRCOLARE P.G.R. N. 7/LAP/96 E
SUCCESSIVA N.T.E./99***

Edizione Giugno 2002

1) PREMESSA.....	
2) FRANE.....	
2.1) GENERALITA'	
2.2) AREE POTENZIALMENTE INSTABILI.....	
2.3) FALDE E CONI DI DETRITO (ATTIVI E NON ATTIVI).....	
2.4) GRAFIE E CODICI.....	
3) DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA...	
3.1) GENERALITA'	
3.2) PROCESSI DI TIPO LINEARE.....	
3.3) PROCESSI DI TIPO AREALE.....	
3.4) GRAFIE E CODICI.....	
3.5) INTERVENTI DI SISTEMAZIONE	
4) CONOIDI.....	
4.1) GENERALITA'	
4.2) INTERVENTI DI SISTEMAZIONE	
4.3) PERICOLOSITA'	
4.4) GRAFIE E CODICI.....	
4.5) STUDI PER LA DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IN AMBIENTE DI CONOIDE	
5) VALANGHE.....	
5.1) GENERALITA'	
5.2) SCHEDE DI RILEVAMENTO ED INTERVENTI DI PROTEZIONE.....	
5.3) GRAFIE E CODICI.....	
6) NOTA DI CARATTERE GENERALE.....	
7) CARTA DI SINTESI: CLASSI DI IDONEITA' E GRAFIE	
8) NOTA FINALE	
9) BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	
10) ELENCO ALLEGATI.....	



1) PREMESSA

Il presente documento, redatto nell'ambito della commissione di lavoro paritetica alla quale hanno partecipato i rappresentanti dei Settori di Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione ed i rappresentanti dell'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte, nasce al fine di uniformare le indicazioni contenute negli studi geologici a supporto dei P.R.G.C. e di facilitare la trasposizione dei dati inerenti al dissesto negli strumenti di pianificazione a scala di bacino (P.A.I.).

La legenda proposta classifica il dissesto, lo codifica, propone una sua rappresentazione grafica nella carta geomorfologica ed in quella di sintesi, ponendosi come uno strumento operativo in sintonia con le regole regionali assunte come riferimento (Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 con le relative schede e successiva N.T.E./99) e di approfondimento ed integrazione del P.A.I., così come previsto dall'art. 18 delle N.T.A. del P.A.I. stesso. La legenda unificata permette, inoltre, di agevolare la trasposizione del dissesto risultante dagli studi geologici a supporto dei P.R.G.C. nelle cartografie del P.A.I., che sarà così aggiornato sulla scorta delle indagini di maggior dettaglio elaborate per la pianificazione territoriale.

La legenda non ha la pretesa di essere un documento completo dal punto di vista scientifico, ma si propone come uno strumento di riferimento, di minima, che potrà essere maggiormente dettagliato dai professionisti incaricati della redazione degli studi geologici a supporto dei P.R.G.C., sulla scorta dei rilievi effettuati nelle varie realtà territoriali presenti nell'ambito piemontese.

Per quanto riguarda i tematismi FRANE e CONOIDI si evidenzia che l'attività dei fenomeni non viene strettamente collegata ad un intervallo temporale di 30 anni come nel P.A.I., ma si preferisce adottare una visione tecnica, temporale e storica più ampia e quindi maggiormente cautelativa. Ciò anche al fine di garantire un quadro normativo non vincolato al riferimento temporale, per sua definizione mutevole nel tempo.



2) FRANE

2.1) GENERALITA'

I principali dissesti sono suddivisi in base al tipo di movimento prevalente e, per ognuno di essi, vengono fornite alcune indicazioni in merito alla perimetrazione delle aree in dissesto (Allegato A - Tabella 1). Le classificazioni proposte valgono sia per le aree cartografabili sia per quelle non cartografabili: le prime verranno rappresentate mediante campitura mentre le seconde saranno rappresentate con simboli. Le frane non perimetrabili, desunte da dati storici (generici o d'archivio) ma attualmente obliterate dal rimodellamento naturale od antropico, vengono rappresentate con simboli.

Le voci proposte nella legenda sono individuate traendo spunto dalla bibliografia in materia, dalla scheda rilevamento frane allegata alla C.P.G.R. n. 7/LAP/96 e dalla scheda di censimento dei fenomeni franosi del Progetto IFFI.

In relazione a quanto indicato all'art. 18 comma 3 delle N.d.A. del P.A.I., nel quale vengono specificate modalità e contenuti della verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni dello strumento urbanistico che i comuni dovranno realizzare, con riferimento al punto "a" inerente alla *"rilevazione e caratterizzazione dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attivi o potenzialmente attivi.."* ed ai fini della compilazione del quadro del dissesto, si evidenzia che per determinare lo stato di una frana si ritiene preferibile valutare, nel loro insieme, tutti quei fattori (geologici, geomorfologici, idrogeologici, di pericolosità, climatici, temporali, ecc.) che concorrono a caratterizzare lo stadio evolutivo del dissesto, non assumendo la data dell'ultima riattivazione come unico parametro discriminante.

La definizione dello stato del dissesto viene basata quindi su parametri prevalentemente qualitativi, data la difficoltà di individuare parametri quantitativi complessivamente validi per le varie tipologie di fenomeni e per le diverse realtà territoriali del Piemonte.

I parametri quantitativi, qualora disponibili, concorrono a caratterizzare i dissesti oggetto d'indagine ma non sono da considerare come unico strumento di riferimento.

Si propone, a titolo esemplificativo, la caratterizzazione dello stato del dissesto di seguito riportata.

- **DISSESTO ATTIVO (pericolosità molto elevata):** il fenomeno è da considerarsi attivo in presenza di movimenti attuali evidenti (presenza di indicatori cinematici di neoformazione) e/o nel caso in cui vi siano notizie di riattivazioni significative in tempi recenti, permanendo le condizioni geomorfologiche che hanno dato origine al dissesto.
- **DISSESTO QUIESCENTE (pericolosità generalmente elevata):** il fenomeno è da considerarsi quiescente quando non risultano movimenti attuali evidenti o non risultano riattivazioni in tempi recenti, permanendo condizioni geomorfologiche e climatiche tali da poter riattivare il fenomeno.
- **DISSESTO STABILIZZATO (pericolosità media o moderata):** il fenomeno è da considerarsi stabilizzato quando è riconoscibile solamente per evidenze morfologiche o quando sono intervenuti fattori antropici che hanno portato alla definitiva stabilizzazione del dissesto, eventualmente documentata attraverso monitoraggi nel tempo.

2.2) AREE POTENZIALMENTE INSTABILI

Per quanto riguarda le aree potenzialmente instabili, si evidenzia che, in assenza d'indizi di movimenti incipienti, sono da considerarsi come aree le cui caratteristiche litologiche (geotecniche), geologiche (natura e giacitura del substrato), idrogeologiche (caratteristiche della falda freatica) e morfologiche (profilo del pendio) inducono ad un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite.

Pur non trattandosi quindi di aree in dissesto, concorrono a definire il quadro della pericolosità nella carta di sintesi e sarà di conseguenza discrezione dei professionisti perimetrare questi areali, senza tuttavia considerarli dissesti in senso stretto.

2.3) FALDE E CONI DI DETRITO (ATTIVI E NON ATTIVI)

In riferimento alle aree caratterizzate dalla presenza di detrito di falda o di coni di detrito, si evidenzia che le stesse, in assenza di indizi di movimenti incipienti riguardanti areali ben definiti, non sono da considerarsi come aree in dissesto in senso stretto pur traendo origine da puntuali fenomeni di crollo o ribaltamento, anche se arealmente diffusi. Tali elementi geomorfologici concorrono a definire il quadro della pericolosità nella carta di sintesi.

2.4) GRAFIE E CODICI

Ad ogni dissesto deve essere associato lo stato dello stesso (attivo, quiescente, stabilizzato) attraverso un codice (Allegato B - Tabella 2), anche al fine di permettere un agevole aggiornamento del quadro del dissesto contenuto nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 18 in data 26.4.2001 ed approvato con D.P.C.M. in data 24.5.2001.

Un primo livello informativo con tutte le indicazioni relative al dissesto (geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, ecc.) deve comparire nella carta geomorfologica.

L'indicazione del dissesto (perimetro o simbolo), ed il relativo codice, deve comparire anche nella carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica e costituisce il secondo livello informativo. Il perimetro del dissesto deve essere chiuso e la relativa area comprendere tutti gli elementi che concorrono a definire l'area in dissesto (nicchia, zona di transito, accumulo, ecc.).

Si evidenzia che l'opportunità di riportare il quadro del dissesto sulla carta di sintesi è già richiamata al punto 4.5 della Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96, in riferimento alla SECONDA FASE, ed al punto 11.5 della N.T.E. del 1999, in riferimento alla TERZA FASE.

3) DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA



3.1) GENERALITA'

I dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia vengono prioritariamente suddivisi in funzione dell'estensione degli ambiti territoriali interessati dai fenomeni di dissesto. Vengono distinti i settori caratterizzati da fondovalle incisi o da condizioni morfologiche tali per cui risultano possibili processi di tipo prevalentemente lineare, con associati effetti di erosione di fondo e di sponda, di alluvionamenti, ecc., dagli ambiti territoriali caratterizzati da condizioni morfologiche tali da rendere possibili, oltre agli effetti di cui sopra, esondazioni ed allagamenti arealmente significativi. Si sottolinea l'utilità o la necessità di integrare, caso per caso, le valutazioni di natura geomorfologica con le indicazioni di carattere idraulico elaborate in ottemperanza agli indirizzi normativi emanati in materia. A tal proposito si richiamano, come riferimento, i contenuti del D.P.C.M. 29 settembre 1998 dal titolo *"Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180"*. Si richiamano, inoltre, i contenuti della Circolare P.G.R. 8 ottobre 1998 n. 14/LAP/PET, relativa alla determinazione delle distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua, della Circolare P.G.R. n. 8 luglio 1999 n. 8/PET, relativa all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e della D.G.R n. 31-3749 del 6 agosto 2001 in riferimento alle aree inserite, ai sensi della C.P.G.R. n. 7/LAP/96, in classe IIIb ed ubicate all'interno delle fasce del P.S.F.F..

Si evidenzia che in caso di differenze fra le normative contenute nella legislazione in materia, sono da assumere come riferimento le disposizioni più restrittive.

Per quanto concerne il concetto di pericolosità, intesa generalmente come probabilità di accadimento di un fenomeno di una certa intensità in un certo intervallo di tempo, si evidenzia che in questa sede tale definizione viene equiparata, seppur in prima approssimazione, al concetto di intensità del processo o magnitudo. Tale semplificazione non deve comunque indurre a sottovalutare, per la sintesi finale,

gli altri fattori che concorrono a definire la pericolosità quali, ad esempio, la frequenza di accadimento.

Per quanto riguarda le indagini idrauliche si evidenzia che le stesse, di norma, troveranno applicazione in ambiti urbanizzati, di prevista urbanizzazione o di elevato interesse strategico qualora le indagini geomorfologiche e storiche non risultino esaustive per la definizione della pericolosità e del rischio di detti ambiti.

3.2) PROCESSI DI TIPO LINEARE

Nel caso di aree interessate in prevalenza da dissesti legati alla dinamica del reticolo idrografico, non adeguatamente rappresentabili alla scala di riferimento a causa delle condizioni morfologiche degli ambiti territoriali oggetto di studio, si usa una rappresentazione lineare distinguendo tre livelli di intensità del/i processo/i (E_{eL} = molto elevata, E_{bL} = elevata, E_{mL} = media/moderata).

Tale distinzione non deve essere fatta su tutto il reticolo idrografico secondario, ma deve essere evidenziata per le situazioni rilevanti ai fini del censimento del dissesto o per gli ambiti urbanizzati o di prevista urbanizzazione.

In merito alle differenti situazioni geografiche presenti sul territorio piemontese, si evidenzia che la definizione dei livelli di intensità dei processi deve essere stabilita in funzione delle peculiarità dei luoghi oggetto d'indagine considerando, ad esempio, la morfometria del bacino (energia di rilievo, acclività, superficie, ecc.), la situazione geologica e geomorfologica, le indicazioni in merito alle portate liquide e solide, qualora disponibili o ritenute necessarie.

3.3) PROCESSI DI TIPO AREALE

Nel caso di aree interessate da dissesti legati alla dinamica del reticolo idrografico principale non fasciato, e/o secondario, adeguatamente rappresentabili alla scala di riferimento, si procede alla definizione del livello di pericolosità in base alle valutazioni di carattere geomorfologico, unitamente agli approfondimenti di natura idraulica, redatti ai sensi della normativa esistente (es. D.P.C.M. 29/09/98), che,

qualora disponibili o ritenuti necessari, contribuiranno a definire il livello di pericolosità presente sul territorio.

Si distinguono i seguenti livelli di intensità/pericolosità:

- **Ec_A) Intensità/Pericolosità molto elevata:** aree inondabili da acque con elevata energia e tiranti ingenti (indicativamente $h > 40$ cm), caratterizzate dalla presenza di rilevanti fenomeni di erosione/deposito (trasporto solido, solchi e tracce d'erosione, divagazione dell'alveo, riattivazione di canali abbandonati, ecc.); aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 20-50 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.
- **Eb_A) Intensità/Pericolosità elevata:** aree inondabili da acque con tiranti ingenti (indicativamente $h > 40$ cm), caratterizzate dalla presenza di modesti fenomeni di erosione/deposito; aree a moderata probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 100-200 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.
- **Em_A) Intensità/Pericolosità media/moderata:** aree inondabili, esterne alle precedenti, individuate su evidenze morfologiche; aree inondabili da acque con bassa energia e/o tiranti modesti (indicativamente $h < 40$ cm) legate ad esondazione del reticolo artificiale di pianura oppure ad allagamenti dovuti a difficoltà di drenaggio in settori disgiunti dai corsi d'acqua naturali; aree a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 300-500 anni).

3.4) GRAFIE E CODICI

Le aree interessate da dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia devono essere delimitate associando, per tratti o ambiti territoriali omogenei, la valutazione del grado di intensità del processo attraverso un codice (Allegato C - Tabella 3), anche al fine di permettere un agevole aggiornamento del quadro del dissesto contenuto nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Un primo livello informativo con tutte le indicazioni relative al dissesto (geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, idrauliche, ecc.) deve comparire nella carta geomorfologica, mentre la perimetrazione del dissesto, con il relativo codice, deve essere riportata anche nella carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione

urbanistica e costituisce il secondo livello informativo. La rappresentazione del dissesto deve essere di tipo lineare o areale chiusa.

3.5) INTERVENTI DI SISTEMAZIONE

La presenza degli interventi di sistemazione viene documentata in dettaglio nell'elaborato "*Carta delle opere di difesa idraulica censite*", come peraltro previsto dalla C.P.G.R. n. 7/LAP/96, integrata da schede tematiche specifiche.

In riferimento a queste ultime si segnala che con D.G.R. 1 ottobre 2001 n. 47-4052 (B.U.R. n. 42 del 17/10/01), alla quale si rimanda per gli approfondimenti, è stato riconosciuto al SICOD (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) il ruolo di strumento per il censimento delle Opere Idrauliche e si suggerisce, pertanto, l'utilizzo delle schede in esso contenute.

In riferimento alle opere di difesa idraulica si evidenzia che le schede di censimento consentono di esprimere, seppur in chiave prevalentemente qualitativa, delle valutazioni di massima circa la capacità di attenuazione della pericolosità. Tali valutazioni contribuiscono alla stesura della carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Specifiche valutazioni di natura idraulica e sulle opere di difesa, esistenti e da progettare, sono di particolare importanza per la successiva fase attuativa del P.R.G.C. nella quale, attraverso il cronoprogramma, andranno definiti nel dettaglio gli studi da effettuare, gli interventi di manutenzione delle opere esistenti, le previsioni di nuove opere, individuando le tipologie costruttive, i tempi di realizzazione, i livelli di protezione raggiunti e le valenze urbanistiche degli interventi stessi.

4) CONOIDI

4.1) GENERALITA'

La distinzione tra conoide attivo e conoide stabilizzato naturalmente risulta possibile valutando gli elementi geomorfologici del conoide e le caratteristiche di pericolosità e magnitudo delle colate detritiche interessanti il bacino, definite in base ai metodi (empirici, semi-empirici, statistici, ecc.) maggiormente accreditati in letteratura.

Per conoidi attivi sono da intendersi quelli interessati in passato da fenomeni di trasporto in massa o attività torrentizia e/o potenzialmente soggetti al ripetersi di tali fenomeni, sulla scorta delle indicazioni ottenute in fase di analisi.

Come per le frane, si evidenzia che per determinare lo stato di un conoide si ritiene preferibile valutare, nel loro insieme, tutti quei fattori (geologici, geomorfologici, idrogeologici, di pericolosità, climatici, temporali, ecc.) che concorrono a caratterizzare lo stato del dissesto, non assumendo la data dell'ultima riattivazione come unico parametro discriminante.

La distinzione tra conoidi attivi e non attivi prescinde dalla presenza di interventi di sistemazione in quanto si ritiene che la sola presenza degli interventi non possa risolvere in maniera definitiva le problematiche presenti. Gli interventi, infatti, necessiteranno nel tempo di controllo, manutenzione ordinaria e straordinaria o di ulteriori opere di miglioramento, qualora l'evoluzione del quadro conoscitivo ne richieda la realizzazione.

La classificazione dei conoidi si basa principalmente sull'analisi geomorfologica, che porta ad individuare la pericolosità naturale del conoide (Allegato D - Tabella 4 - Sezione A), e su considerazioni di carattere generale in merito agli interventi di sistemazione eventualmente presenti, la cui funzione migliorativa o negativa dovrà essere definita a livello generale (Allegato D - Tabella 4 - Sezione B).

4.2) INTERVENTI DI SISTEMAZIONE

La presenza degli interventi di sistemazione viene documentata in dettaglio nell'elaborato "*Carta delle opere di difesa idraulica censite*", come peraltro previsto dalla C.P.G.R. n. 7/LAP/96, integrata da schede tematiche specifiche (SICOD). Si evidenzia che qualsiasi modificazione dell'originario assetto idraulico del conoide attivo, anche di modesta entità (opere di regimazione minori, disalvei, modifiche dell'alveo, ecc.), portano a definire il conoide come caratterizzato da interventi di sistemazione.

4.3) PERICOLOSITA'

Deve essere valutata la pericolosità geomorfologica dei fenomeni di dissesto, sulla scorta degli elementi geomorfologici del conoide e delle caratteristiche di pericolosità e magnitudo delle colate detritiche interessanti il relativo bacino.

Vengono quindi definiti tre livelli di pericolosità (molto elevata, elevata e media-moderata) che concorrono, unitamente agli altri fattori esaminati nella fase di analisi, a definire l'idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio.

Si evidenzia che nel caso di conoidi stabilizzati naturalmente, possono essere rappresentate come aree caratterizzate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (aree Ee_{L-A} , Eb_{L-A} , Em_{L-A}), quelle porzioni di territorio potenzialmente coinvolgibili nella dinamica torrentizia (per erosioni di sponda, di fondo, inondazioni, ecc.).

4.4) GRAFIE E CODICI

I conoidi vengono perimetrati associando, per ambiti territoriali omogenei, la valutazione del grado di pericolosità (e = molto elevata, b = elevata, m = media/moderata) attraverso un codice (Allegato D - Tabella 4), anche al fine di permettere un agevole aggiornamento del quadro del dissesto contenuto nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Un primo livello informativo con tutte le indicazioni relative al dissesto (geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, idrauliche, ecc.) ed allo stato del conoide deve comparire nella carta geomorfologica, mentre la perimetrazione del dissesto, con il relativo codice, deve essere riportata anche nella carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica e costituisce il secondo livello informativo. Il perimetro del conoide deve essere chiuso.

4.5) STUDI PER LA DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IN AMBIENTE DI CONOIDE

In allegato viene riportata una breve sintesi degli studi e delle attività svolte dalla Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione per la definizione delle condizioni di pericolosità in ambiente di conoide (Allegato G).

5) VALANGHE

5.1) GENERALITA'

La legenda relativa alle valanghe propone due tipologie di fenomeni facendo riferimento alla loro frequenza ed alla loro intensità, determinate mediante fotointerpretazione, inchiesta sul terreno e analisi storiche.

Ve) Aree soggette a valanghe ricorrenti ($Tr < 30$ anni) altamente o moderatamente distruttive o valanghe rare ($Tr > 30$ anni) altamente distruttive.

Vm Aree soggette a valanghe ricorrenti ($Tr < 30$ anni) con effetti residuali o valanghe rare ($Tr > 30$ anni) moderatamente distruttive.

In contesti urbanizzati, di prevista urbanizzazione o di elevato interesse strategico è consigliabile l'applicazione dei modelli dinamici di analisi del fenomeno valanghivo, qualora sia disponibile una serie di dati storici significativa. Tali studi, finalizzati a dettagliare la zonazione della pericolosità nella carta di sintesi in funzione delle pressioni d'impatto delle valanghe, possono essere utilizzati nell'ambito di cronoprogrammi di intervento e/o di protezione civile e devono essere realizzati secondo metodologie definite dall'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (A.I.NE.VA).

A tal proposito si segnala che il Comitato Tecnico Direttivo A.I.NE.VA ha approvato in data 27 marzo 2002 i *"Criteri per la perimetrazione e l'utilizzo delle aree soggette al pericolo di valanghe"* che prevedono tre differenti gradi di esposizione al pericolo (rosso = elevato, blu = moderato, giallo = basso) in funzione del tempo di ritorno delle valanghe e/o della pressione d'impatto. I criteri A.I.NE.VA potranno essere adottati al fine di definire le aree a diversi livelli di pericolosità, mentre l'individuazione delle classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica dovrà far riferimento ai criteri contenuti nella Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99.

Nel caso in cui non risulti possibile o necessaria l'applicazione di modelli dinamici per determinare la pressione d'impatto, le classi Ve e Vm saranno identificate prioritariamente sulla base delle conoscenze storiche disponibili, relativamente alla frequenza ed agli effetti del fenomeno valanghivo su un certo sito,

e potranno essere considerate, in prima approssimazione, assimilabili rispettivamente alla zona rossa (elevata pericolosità) ed alla zona blu (moderata pericolosità) individuate nella classificazione A.I.NE.VA.

Le aree interessate dagli effetti residuali di valanghe con ricorrenza eccezionale, quale ad esempio l'effetto della componente polverosa ("soffio") nelle parti più marginali della zona d'arresto, potranno essere rappresentate con apposita simbologia (con valenza di zona "gialla", a bassa pericolosità, dei criteri A.I.NE.VA).

Nel caso in cui sia prevedibile, sulla base di analisi storiche e/o morfologiche, che porzioni di territorio possano essere interessate da una componente polverosa ("soffio") con caratteristiche distruttive, deve essere rappresentata sia l'area storicamente accertata d'influenza del fenomeno, sia quella di potenziale coinvolgimento.

La perimetrazione delle aree interessate da valanghe deve comprendere la zona di distacco, gli eventuali contributi laterali e la zona di scorrimento ed arresto, mentre la zona interessata dal "soffio" andrà indicata con differente simbologia. Tali valutazioni contribuiscono alla stesura della carta di sintesi.

Le aree interessate dalle valanghe non perimetrabili per le ridotte dimensioni, possono essere indicate da una freccia.

5.2) SCHEDE DI RILEVAMENTO ED INTERVENTI DI PROTEZIONE

In riferimento alle opere di difesa presenti, si evidenzia l'opportunità di compilazione delle schede di rilevamento delle valanghe, allegate alla C.P.G.R. n. 7/LAP/96, che consentono di esprimere, seppur in chiave prevalentemente qualitativa, delle valutazioni di massima circa la capacità di attenuazione della pericolosità, da considerare nella stesura della carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

5.3) GRAFIE E CODICI

Le aree soggette a valanghe, in assenza della classificazione secondo i criteri A.I.NE.VA, devono essere perimetrate associando la valutazione del grado di pericolosità (e = elevata, m = moderata) a un codice (Allegato E - Tabella 5).

Un primo livello informativo con tutte le indicazioni relative alle valanghe (zona di distacco, eventuali contributi laterali, zona di scorrimento, zona di accumulo e "soffio") deve comparire nella carta di analisi, mentre la perimetrazione riguardante il grado di pericolosità delle aree valanghive, con il relativo codice, deve essere riportata anche nella carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica e costituisce il secondo livello informativo.

La rappresentazione cartografica delle valanghe deve avvenire attraverso un perimetro chiuso, se cartografabile, o mediante una rappresentazione simbolica (freccia) se non cartografabile; nel caso in cui la delimitazione del sito valanghivo è incerta per scarsità d'informazioni, il perimetro potrà essere rappresentato con grafia tratteggiata.

6) NOTA DI CARATTERE GENERALE

Si segnala la necessità che le considerazioni di carattere generale in merito alle opere di difesa ai fini urbanistici eventualmente presenti contribuiscano alla definizione delle varie sottoclassi (IIIb₁₊₄) nella carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Le valutazioni sull'efficienza e l'efficacia delle opere esistenti esulano dalle necessità relative alla redazione della carta di sintesi e sono ascrivibili alla successiva fase attuativa del P.R.G.C. nella quale, attraverso il cronoprogramma degli interventi, andranno definiti gli interventi di manutenzione delle opere esistenti e le previsioni di nuove opere, individuando le tipologie costruttive, i tempi di realizzazione, i livelli di protezione raggiunti e le valenze urbanistiche degli interventi stessi.

Si evidenzia che i progetti delle future opere di difesa dei centri abitati devono obbligatoriamente contenere esplicita conferma a firma del progettista, del direttore dei lavori e del collaudatore (come peraltro richiamato negli obiettivi della L. 267/98, art. 1, nella C.P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99) in ordine alla concreta ed efficace riduzione del rischio nei confronti dei beni oggetto di difesa.

Deve essere inoltre segnalata l'eventuale presenza di opere (ad esempio di protezione o di attraversamento) che svolgono un effetto palesemente negativo sul territorio, aumentando il grado di pericolosità delle aree in dissesto; non si può escludere, infatti, che opere inefficienti (es. briglie colmate, opere di difesa ammalorate, attraversamenti sottodimensionati, ecc.) concorrano ad aggravare le originarie condizioni di pericolosità.

Particolare attenzione deve essere posta alle opere realizzate in fase d'urgenza, a quelle provvisorie, alle opere la cui efficacia/efficienza non sia verificabile o sia venuta meno per carenze di manutenzione, alle opere che risultino in un contesto morfologico e geomorfologico differente da quello in cui sono state progettate (ad esempio a causa di cambiamenti della geometria dell'alveo e/o dell'evolversi dei fenomeni di dissesto che possono interferire con l'opera stessa), alle opere con finalità dichiarate di tipo strettamente idraulico. Infatti, tali opere risultano spesso realizzate ai fini della sistemazione del dissesto ma non con esplicite valenze urbanistiche tali da minimizzare o eliminare il rischio per le aree edificate.

7) CARTA DI SINTESI: CLASSI DI IDONEITA' E GRAFIE

Vengono di seguito riportate delle proposte di classificazione da adottare nella carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, redatta ai sensi della Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99, in funzione dei dissesti rilevati.

Le classificazioni proposte nelle successive tabelle sono da intendersi come indicazioni di riferimento. Eventuali scelte differenti, più cautelative o più permissive, dovranno essere adeguatamente giustificate sulla scorta dei dati emergenti dall'indagine effettuata.

Per i codici riportati nelle seguenti tabelle si assumano come riferimento le tabelle da 2 a 5 (allegati B, C, D ed E).

FRANE

<i>Movimento</i>	<i>Stato</i>	<i>Codice</i>	<i>Classi 7/LAP</i>
Vari	Attivo	FA1÷FA10	IIIa, IIIc, IIIb
	Quiescente	FQ1÷FQ10	III Ind., IIIa, IIIc, IIIb
	Stabilizzato	FS1÷FS10	III Ind., IIIa, IIIb, II

DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

<i>Tipi di processi prevalenti</i>	<i>Intensità del processo/Pericolosità</i>	<i>Codice</i>	<i>Classi 7/LAP</i>
Lineari	Molto elevata	Ee _L	IIIa, IIIc, IIIb
	Elevata	Eb _L	IIIa, IIIc, IIIb
	Media/moderata	Em _L	IIIa, IIIc, IIIb
Areali	Molto elevata	Ee _A	IIIa, IIIc, IIIb
	Elevata	Eb _A	IIIa, IIIc, IIIb
	Media/moderata	Em _A	III Ind., IIIa, IIIb, II

CONOIDI

<i>Codici</i>	<i>Classi 7/LAP</i>
CAe1	IIIa, IIIc, IIIb
CAb1	IIIa, IIIc, IIIb
CAm1	IIIa, IIIb
CAe2	IIIa, IIIb
CAb2	IIIa, IIIb
CAm2	IIIa, IIIb, II
CS	Tutte

VALANGHE

<i>Codici</i>	<i>Classi 7/LAP</i>
Ve1	IIIa, IIIc
Ve2	IIIa, IIIc, IIIb
Vm1	IIIa, IIIc, IIIb
Vm2	III Ind., IIIa, IIIc, IIIb

Al fine di uniformare la rappresentazione grafica delle classi di idoneità urbanistica nella carta di sintesi prevista dalla Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99, nell'allegato F si propone, a titolo indicativo, un esempio di grafie.

L'esempio proposto si riferisce alle classi maggiormente utilizzate per indicare l'idoneità all'utilizzazione urbanistica e, più in particolare, alle classi I, II, III Ind., IIIa, IIIb e IIIc.

Per quanto riguarda la classe III indifferenziata, si richiama quanto stabilito al punto 6.1 della N.T.E./99 e si evidenzia che l'eventuale successiva distinzione di altre sottoclassi può essere effettuata anche attraverso il contributo di dati quantitativi puntuali, qualora necessari ai fini di una corretta azione di pianificazione territoriale.

8) NOTA FINALE

Con la predisposizione della presente legenda si coglie l'occasione per ribadire l'importanza delle indicazioni contenute nella Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99 in merito alla:

- predisposizione delle seguenti cartografie tematiche, con scala e basi adeguate (10.000 C.T.R.), giustificando l'eventuale assenza di alcuni tematismi:
 - carta geologico-strutturale;
 - carta geomorfologica e dei dissesti;
 - carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore;
 - carta delle valanghe;
 - carta geoidrologica (con eventuali sondaggi e schema litostratigrafico);
 - carta dell'acclività;
 - carta delle opere di difesa idraulica censite;
 - carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni;
- compilazione delle schede:
 - di rilevamento delle frane;
 - di rilevamento dei processi lungo la rete idrografica;
 - di rilevamento dei conoidi;
 - di rilevamento delle valanghe;
 - di censimento delle opere di difesa (SICOD):
- produzione in allegato degli stralci delle cartografie originali del P.A.I., del P.S.F.F. e, per la Provincia di Verbania, del D.P.C.M. Toce, qualora presenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella:

 - definizione dello stato dei fenomeni franosi nelle schede e nella cartografia, considerando anche eventuali estensioni dei dissesti al di fuori dei limiti comunali;
 - rappresentazione dei perimetri dei fenomeni di dissesto attraverso linee chiuse, sia nelle carte di analisi che in quelle di sintesi;
 - determinazione della pericolosità dei conoidi e della magnitudo delle colate detritiche interessanti i relativi bacini;

- definizione della pericolosità in conoide sulla scorta delle condizioni di dissesto degli interi bacini, anche oltre l'ambito comunale se i bacini si estendono al di fuori dei limiti comunali oggetto di studio (l'indagine in questo caso può essere condotta ad una scala di minor dettaglio, ad esempio alla scala 1:25.000, o considerare solo gli elementi maggiormente penalizzanti);
- definizione dei limiti dell'area sottoposta all'onda di piena in caso di crollo di bacini artificiali posti a monte del territorio comunale, se presenti;
- verifica delle carte di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica dei comuni limitrofi e giustificazione di classificazioni differenti, ove ricorra il caso.

9) BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

ARATTANO M., DEGANUTTI A.M., MARCHI L. (1997). *Debris Flow Monitoring Activities in an Instrumented Watershed of the Italian Alps*. Water Resources Engineering Division / ASCE - Chen C., Ed., Proceedings of the First International Conference on Debris-flow Hazard Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment, San Francisco, CA, Aug. 7-9, 1997, 506-515.

ARATTANO M., MARCHI L., GODONE F., LUINO F., CHIARLE M. (2000). INTERREG II 1994/1999 Italia - Confederazione Elvetica. *Collegamento delle reti di rilevamento e condivisione delle esperienze e conoscenze per la gestione del rischio idrogeologico. Azione 4: condivisione di metodi e conoscenze sui processi di lave torrentizie per la difesa dei centri abitati. Relazione generale sul primo anno di attività.*

ARATTANO M. (1999). *Recenti avanzamenti nelle misure di protezione di tipo passivo contro le colate detritiche torrentizie*. GEAM - Georingegneria Ambientale e Mineraria, Anno XXXVI, n° 1 - 1999, 57-64.

AULITZKY H. (1973). *Vorlaufige Wildbach. Klassifikation Fur Schemmkegel*.

AULITZKY H. (1980). *Preliminary Two-fold Classification of Torrents*. Interpreavent 1980/4, 285-310.

BERTI M., GENEVOIS R., LAHUSEN R., SIMONI A., TECCA P.R. (2000). *Debris flow monitoring in the Acquabona watershed on the Dolomites (Italian Alps)*. Physics and Chemistry of the Earth Part B 25 (8), 707-716.

CAILLEUX, A., TRICART, J., 1959. *Initiation à l'étude des sables et des galets*. C.D.U., Paris, Tome I, 376 pp.

CAINE, N. (1980). *The rainfall intensity-duration control of shallow landslides and debris flows*. Geografika Annaler, 62A, 23-27.

CHENG J.D., WU H.L., CHEN L.J. (1997). *A comprehensive debris flow hazard mitigation program in Taiwan*. In: Debris-flow Hazard Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment (ed. by Cheng-lung Chen) (Proc. of ASCE - First International Conference, San Francisco, California, Aug. 7-9, 1997), 93-102. Published by the ASCE.

CHIARLE M., LUINO F. (1998). *Colate detritiche torrentizie sul Monte Mottarone innescate dal nubifragio dell'8 Luglio 1996 (Lago D'Orta - Piemonte)*. International Conference on the Prevention of hydrogeological hazards: the role of scientific research. Alba (Cn), 5-7 Novembre 1996, 231-245.

CHIARLE M. (2001). *Analisi dei pericoli naturali in ambiente glaciale*. Politecnico di Torino, Dip. Georisorse e Territorio. Tesi di dottorato. Pagg. 206.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1992). *Corine soil erosion risk and important land resources*. Office for Official Publication of the European Communities 97 pp.

C.N.R. – G.N.D.C.I. (1999). *Eventi alluvionali e frane nell'Italia Settentrionale Periodo 1975-1981*. 279 pp.

C.N.R. – G.N.D.C.I. (1999). *Valutazione del potenziale detritico in piccoli bacini delle Alpi Occidentali*. 151 pp.

CRUDEN D.M, VARNES D.J. (1996). *Landslide types and processes*. In: Schuster R.L. & Krizek R.J. Ed., "Landslides investigation and mitigation". Transportation Research Broad Sp.Rep. No 247, Nat. Acad of Sciences, 36-75.

DAVIES T.R. (1997). *Using hydrosience and hydrotechnical engineering to reduce debris flow hazards*. In: Debris-Flow Hazard Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment (ed. by Cheng-Lung Chen) (Proc. of ASCE - First International Conference, San Francisco, California, Aug. 7-9, 1997), 787-810. Published by the ASCE.

DECKER R., JENSEN N., RICE R. (1997). *Automated snow avalanche hazard reduction*. In: Chen C. L. (ed.), Debris-Flow Hazard Mitigation: mechanics, prediction and assessment, ASCE, New York, pp. 530-539.

DEGANUTTI, A.M., MARCHI, L., ARATTANO, M., (2000). *Rainfall and debris flow occurrence in the Moscardo basin (Italian Alps)*. In: G. Wieczorek & N. Naeser (eds.) Proceedings, Second International Conference on Debris-flow Hazard Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment: 67-72. Rotterdam: A.A. Balkema.

GHILARDI P., NATALE L., SAVI F. (1999) *Il rischio idraulico nelle aree di conoide*. Regione Lombardia, 83 pp.

HALL R. J., DAVIES T. R. (1992). *Realistic strategies for disaster prevention*. Proceedings Interpraevent 1992, Bern, Switzerland, 381-390.

HAMPEL R. (1977). *Geschiebewirtschaft in Wildbachen*. Wildbach und Lawinenverbau, vol. 41, 3-34.

HUNGR O., MORGAN G. C., KELLERHALS R. (1984). *Quantitative analysis of debris torrent hazard for design of remedial measures*. Canadian Geotechnical Journal, 21, 663-677.

HUNGR O., MORGAN G. C., VANDINE D. F., LISTER D. R. (1987). *Debris flow defenses in British Columbia*. Geol. Soc. of America, Rev. in Engineering Geology, 7, 201-222.

KEEFER D.K., WILSON R.C., MARK R.K., BRABB E.E., BROWN W.M., ELLEN S.D., HARP E.L., WIECZOREK G.F., ALGER C.S., ZATKIN R.S. (1987). *Real time landslide warning during heavy rainfall*. Science, 238, 921-925.

ITAKURA Y., KOGA Y., TAKAHAMA J., NOWA Y. (1997). *Acoustic detection sensor for debris flow*. In: Debris-flow Hazard Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment (ed. by Cheng-Lung Chen) (Proc. of ASCE - First International Conference, San Francisco, California, Aug. 7-9, 1997), 747-756. Published by the ASCE.

JOHNSON, A. M., RODINE, J.R. (1984). *Debris flow*. In: Brunsden, D. e Prior, D. B. Editori, Slope instability: New York, John Wiley & Sons, 620 p.

LAHUSEN R. G. (1996). *Detecting debris flows using ground vibrations*. USGS Fact Sheet 236-96.

LEPETTRE B.J.P., NAVARRE J.P., TAILLEFER A. (1996). *First results from a pre-operational system for automatic detection and recognition of seismic signals associated with avalanches*. Journal of Glaciology 42, No. 141, pp. 352-363.

MARAGA, F., MARCHI, L., MORTARA, G., MOSCARIELLO, A. (1998). *Colate detritiche torrentizie: aspetti granulometrici e influenza sul territorio*. Memorie della Società Geologica Italiana, vol. 53, 75-96.

MARCO J. B. (1992). *Flood risk mapping*. Pre-proceedings of the NATO ASI on "Coping with Floods", E. Majorana Centre, Erice. 255-257.

MELTON M.A. (1965). *The geomorphic and paleoclimatic significance of alluvial deposits in Southern Arizona*. Journal of Geology, vol. 73, 1-38.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT (1997). *Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) Guide général*. 76 pp.

MIZUYAMA, T., KOBASHI, S., OU, G. (1992). *Prediction of debris flow peak discharge*. Interational Symposium Interpraevent 1992 - Bern, vol. 4, 99-108.

PASQUALOTTO M. (1999). *Esposizione al rischio valanghe e pianificazione territoriale*. "Neve e Valanghe" Riv.Aineva - ISSN 1120-0642 n. 37 settembre 1999, 28-33.

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI - DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI - SERVIZIO GEOLOGICO (1996). *Miscellanea VII Guida al censimento dei fenomeni franosi ed alla loro archiviazione*, 108 pp.

REGIONE PIEMONTE, ASSESSORATO URBANISTICA, PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DELL'AREA METROPOLITANA, EDILIZIA RESIDENZIALE (1991). *Piano Territoriale Regionale*, 95 pp.

REGIONE PIEMONTE, CNR-IRPI TORINO & CSI PIEMONTE (1990). *Banca Dati Geologica*, 93 pp.

REGIONE PIEMONTE, CSI PIEMONTE (1998). *Gli strumenti informativi per il territorio*. Quaderni 1-8.

REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE (1998). *Eventi alluvionali in Piemonte*, 2 Vol.

REGIONE PIEMONTE, SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO, C.N.R. I.R.P.I - TORINO (1993). *Atlante dei centri abitati instabili piemontesi*, 245 pp.

REGIONE PIEMONTE, SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO, UNIVERSITE J.FOURIER LIRIGM GEOLOGIE ET MECANIQUE (1996). *Rischi generati da grandi movimenti franosi Studio comparato di 4 siti nelle Alpi franco-italiane Testo di raccomandazioni*. 207 pp.

REGIONE PIEMONTE, SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO, SERVIZIO DI PREVENZIONE TERRITORIALE PER LE PROVINCE DI TORINO E NOVARA (1997). *Progetto finalizzato conoidi 1997*.

REGIONE PIEMONTE, SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO, SERVIZIO DI PREVENZIONE TERRITORIALE PER LE PROVINCE DI TORINO E NOVARA (1998). *Progetto finalizzato conoidi 1998*.

RICKENMANN D., ZIMMERMANN M. (1993). *The 1987 debris flows in Switzerland: documentation and analysis*. Geomorphology, vol. 8, 175-189.

RICKENMANN D. (1997). *Méthodes empiriques pour l'estimation des laves torrentielles*. Atti della sessione 1997 dell'Università Europea d'Estate sui Rischi Naturali. St. Niklaus (Valais, Suisse), 11 pp.

SEMINARA G, TUBINO M. (1993). *Debris flows: meccanica, controllo e previsione*. CNR - GNDCI, 1-284.

SHAW E.M. (1994 3th edition). *Hydrology in Practice*. Chapman & Hall 443-446 from Penning-Roswell E. & Chatterton J.B. (1977). The benefits of flood alleviation a manual of assessment techniques - Saxon House.

SURIÑACH E., SABOT F., FURDADA G., VILAPLANA J.M. (2000). *Study of the seismic signals of artificially released snow avalanches for monitoring purposes*. Physics and Chemistry of the Earth Part B 25 (8), 721-728.

TAKAHASHI T. (1978). *Mechanical characteristics of debris flow*. J. Hydraulics Div., ASCE, vol. 104, No. hy8, 1153-1169.

TAKAHASHI T. (1991). *Debris Flows*. IAHR/AIRH monograph, A.A. Balkema, Rotterdam, 165 p.

TAKAHASHI T. (1981). *Debris flow*. Ann. Rev. Fluid. Mech., vol. 13, 57-77.

VAN DINE D.F. (1985). *Debris flow and debris torrents in the Southern Canadian Cordillera*. Canadian Geotechnical Journal, vol. 22, 44-68.

VAN DINE D.F. (1996). *Debris flow control structures for forest Engineering*. Res. Br., British Columbia Min. For., Victoria, B.C. Work. Pap. 22/1996.

VARNES D.J. (1978). *Slope movements types and processes*. In: Schuster R.L. & Krizek R.J. Ed., "Landslides, analysis and control". Transportation Research Board Sp. Rep. No. 176, Nat. Acad. of Sciences, 11-33.

WIECZOREK, G.F. (1987). *Effect of rainfall intensity and duration on debris flows in central Santa Cruz Mountains, California*. Geol. Soc. of America, Rev. in Engineering Geology, 7, 93-104.

WILLIAMS, G.P., COSTA, J.E. (1988). *Geomorphic measurements after a flood*. In: Baker, V.R., Kochel, R.C., Patton, P.C., eds., Flood Geomorphology. J. Wiley & Sons, New York, pp. 65-77.

WILSON R. C., MARK R. K., BARBATO G. (1993). *Operation of a Real-time warning system for debris flows in the S. Francisco Bay Area, California*. ASCE 1993 National Conference on Hydraulic Engineering and International Symposium on Engineering Hydrology. San Francisco, California. 25-30 July 1993. In Hsieh Wen Shen, S. T. Su e Feng Wen editors, Hydraulic Engineering '93 vol. 2, Published by the American Society of Civil Engineers, 345 East 47th Street, New York, pp.1592-1597.

ZHANG, S. (1993). *A comprehensive approach to the observation and prevention of debris flows in China*. Natural Hazards, 7, 1-23.

10) ELENCO ALLEGATI

- A) Tabella 1: Frane - Definizione del tipo di movimento prevalente e modalità di perimetrazione
- B) Tabella 2: Frane - Definizione dei codici e proposte di grafie per la carta geomorfologica
- C) Tabella 3: Dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia - Definizione dei processi prevalenti, codici e proposta di grafie per la carta geomorfologica
- D) Tabella 4: Conoidi - Analisi geomorfologica, proposta di grafie e classificazione del conoide
- E) Tabella 5: Valanghe - Analisi geomorfologica, proposta di grafie e classificazione della valanga
- F) Tabella 6: Proposta di grafie per la redazione della carta di sintesi dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica
- G) Studi per la definizione delle condizioni di rischio in ambiente di conoide



ALLEGATO A

1^a Edizione -- Giugno 2002

TABELLA 1 - FRANE

Tipo di movimento (prevalente)		Definizione	Perimetrazione
CROLLO		La massa si muove prevalentemente nell'aria. Il fenomeno comprende la caduta libera, il movimento a salti e rimbalzi ed il rotolamento di frammenti di roccia o di terreno sciolto	La campitura comprende l'involuppo della zona di distacco e dell'area interessata dalle traiettorie di crollo, fino alla porzione più distale prevedibile
		Movimento dovuto a forze che causano un momento ribaltante attorno ad un punto di rotazione situato al di sotto del baricentro della massa interessata. Qualora il fenomeno non sia frenato può evolvere in un crollo o in uno scorrimento	La campitura comprende l'involuppo della zona di distacco e dell'area interessata dalle traiettorie di crollo, fino alla porzione più distale prevedibile
RIBALTAMENTO	Rotazionale	Movimento dovuto a forze che producono un momento di rotazione attorno ad un punto posto al di sopra del centro di gravità della massa. La superficie di rottura si presenta concava verso l'alto	La campitura comprende il settore di versante interessato da movimenti, compreso tra la nicchia di distacco ed il fronte dell'accumulo
	Traslativo	Il movimento si verifica in prevalenza lungo una superficie più o meno piana o debolmente ondulata, corrispondente spesso a discontinuità strutturali, quali faglie, giunti di fessurazione o di stratificazione, o passaggi fra strati di diversa composizione litologica, o contatto tra roccia in posto e detrito soprastante	La campitura comprende il settore di versante interessato da movimenti, compreso tra la nicchia di distacco ed il fronte dell'accumulo
COLAMENTO	Lento	Fenomeni franosi caratterizzati da continue deformazioni e movimenti lenti che determinano tipiche ondulazioni della superficie topografica	La campitura comprende l'intero sviluppo della colata fino ad una eventuale confluenza in un corso d'acqua. Nel caso di più colate ravvicinate, la campitura potrà comprendere l'involuppo del settore di versante interessato
	Veloce	Fenomeni franosi caratterizzati dallo spostamento rapido, generalmente incanalato, di materiale detritico-fangoso che si muove verso valle lungo direttrici determinate da impluvi preesistenti	La campitura comprende l'intero sviluppo della colata fino ad una eventuale confluenza in un corso d'acqua (dove il fenomeno sarà descritto nell'ambito dei processi lungo l'alveo). Nel caso di più colate ravvicinate, la campitura potrà comprendere l'involuppo del settore di versante interessato
SPROFONDAMENTO		Avvallamento del terreno superficiale provocato da cedimenti di livelli plastici sottostanti a formazioni rigide o dal crollo del tetto di una cavità sotterranea di origine naturale (dovuta principalmente a fenomeni di carsismo) od antropica	La campitura comprende l'involuppo dell'area in cui compaiono indizi morfologici o fenomeni di dissesto secondario
DGPV		Fenomeni con tipologie generalmente complesse, che possono interessare interi versanti per grandi estensioni e profondità, con meccanismi di deformazione che non necessitano di una superficie di taglio continua	La campitura comprende l'involuppo dell'area in cui compaiono indizi morfologici o fenomeni di dissesto secondario. L'area può essere suddivisa in settori che manifestano differente grado di attività
SATURAZIONE E FLUIDIFICAZIONE DELLA COPERTURA DETRITICA SUPERFICIALE		Fenomeni ad azione istantanea che si sviluppano in concomitanza a precipitazioni intense, coinvolgendo per lo più limitate porzioni di terreni incoerenti della copertura superficiale	La campitura comprende l'involuppo dell'area in cui si sono manifestati i fenomeni. Nel caso di più colate ravvicinate, la campitura potrà comprendere l'involuppo del settore di versante interessato
COMPOSITO		Il movimento risulta dalla combinazione di due o più di quelli descritti. In genere un tipo di movimento predomina, spazialmente o temporaneamente	La campitura comprende l'involuppo dei vari fenomeni che concorrono alla definizione del dissesto composito

ALLEGATO B



TABELLA 2 – FRANE

Movimento	Stato	Codice	Esempio grafia carta geomorfologica		
			Nicchia	Accumulo/ Corpo di frana	Simbolo (*)
Crollo	Attivo	FA1		△△△△△	● Codice
	Quiescente	FQ1		△△△△△	
	Stabilizzato	FS1		△△△△△	
Ribaltamento	Attivo	FA2		△△△△△	● Codice
	Quiescente	FQ2		△△△△△	
	Stabilizzato	FS2		△△△△△	
Scivolamento rotazionale	Attivo	FA3		V V V V V	● Codice
	Quiescente	FQ3		V V V V V	
	Stabilizzato	FS3		V V V V V	
Scivolamento traslativo	Attivo	FA4		V V V V V	● Codice
	Quiescente	FQ4		V V V V V	
	Stabilizzato	FS4		V V V V V	
Colamento lento	Attivo	FA5		U U U U U	● Codice
	Quiescente	FQ5		U U U U U	
	Stabilizzato	FS5		U U U U U	
Colamento veloce	Attivo	FA6		U U U U U	● Codice
	Quiescente	FQ6		U U U U U	
	Stabilizzato	FS6		U U U U U	
Sprofondamento	Attivo	FA7			● Codice
D.G.P.V.	Quiescente	FQ7			● Codice
	Quiescente	FQ8			
	Stabilizzato	FS8			
Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica	Attivo	FA9			● Codice
	Quiescente	FQ9			
	Stabilizzato	FS9			
Movimenti gravitativi compositi	Attivo	FA10		□□□□□	● Codice
	Quiescente	FQ10		□□□□□	
	Stabilizzato	FS10		□□□□□	

*Grafia fenomeni non cartografabili e/o non perimetrabili = Pallino o simbolo con codice disesto

TABELLA 2 – FRANE

NOTE per la carta geomorfologica

- 1) A linea continua sono rappresentati i limiti certi, desunti da osservazioni sul terreno e/o fotointerpretazione. A linea discontinua sono rappresentati i limiti probabili, desunti da elementi morfologici, rilievi altrui, testimonianze, ecc.
- 2) Nel caso in cui il materiale interessato dal dissesto sia costituito in prevalenza da roccia si usa il soprassegno “R” mentre nel caso di detrito si usa il soprassegno “D”. La copertura superficiale viene assimilata al detrito
- 3) I retini dovranno essere, di norma, orientati lungo la direzione di movimento
- 4) La campitura delle aree in dissesto, perimetrata come indicato nella precedente tabella 1, può essere effettuata mediante colori (tonalità del rosso per le frane attive, tonalità dell’arancione per le frane quiescenti e tonalità del giallo per le frane stabilizzate) e/o retini

ALLEGATO C



TABELLA 3 – DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

<i>Tipi di processi prevalenti</i>	<i>Intensità del processo/Pericolosità</i>	<i>Codice</i>	<i>Esempio grafie carta geomorfologica</i>	<i>Colore grafia</i>
Lineari	Molto elevata	Ee _L		Blu
	Elevata	Eb _L		
	Media/moderata	Em _L		
Areali	Molto elevata	Ee _A		Blu
	Elevata	Eb _A		
	Media/moderata	Em _A		

NOTE



- 1) Nella carta geomorfologica a linea continua sono rappresentati i limiti certi, desunti da osservazioni sul terreno, fotointerpretazione e/o verifiche idrauliche. A linea discontinua sono rappresentati i limiti probabili, desunti da elementi morfologici, rilievi altrui, testimonianze, ecc.
- 2) Nella carta di sintesi l'individuazione delle aree inondabili e/o inondate può essere rappresentata mediante perimetrazione, campitura colorata e/o retinatura, purché chiaramente distinguibile dalla campitura delle classi di pericolosità e di idoneità all'utilizzazione urbanistica

ALLEGATO D



TABELLA 4 - CONOIDI

Sezione A: Analisi geomorfologica

<i>Stato</i>	<i>Pericolosità naturale</i>	<i>Codice</i>	<i>Esempio grafia carta geomorfologica</i>	<i>Colore grafia</i>
Attivo	Molto elevata Elevata Media/Moderata	CAe CAb CAm		Verde
Stabilizzato naturalmente	Media/moderata limitatamente alle aree prossime all'alveo inciso interessato dalla dinamica torrentizia	CS		Verde

Sezione B: Classificazione del conoide attivo

<i>Pericolosità naturale</i>	<i>Interventi di sistemazione</i>	
	<i>Assenti, inefficaci o negativi</i>	<i>Migliorativi</i>
CAe	CAe1	CAe2
CAb	CAb1	CAb2
CAm	CAm1	CAm2

NOTE

- 1) Nella carta geomorfologica la rappresentazione del conoide può essere realizzata mediante simbologia, campitura colorata e/o retinatura.
- 2) Nella carta di sintesi l'individuazione delle aree di conoide può essere rappresentata mediante perimetrazione, campitura colorata e/o retinatura, purché chiaramente distinguibile dalla campitura delle classi di pericolosità e di idoneità all'utilizzazione urbanistica. Deve inoltre essere associato il codice del conoide.

ALLEGATO E**TABELLA 5 – VALANGHE****Sezione A: Analisi geomorfologica**

<i>Pericolosità naturale</i>	<i>Codice</i>	<i>Esempio grafia area</i>	<i>Esempio grafia "soffio"</i>	<i>Esempio grafia simbolo*</i>	<i>Colore grafia</i>
Elevata	Ve				Lilla scuro
Moderata	Vm				Lilla chiaro

*Grafia fenomeni non cartografabili e/o non perimetrabili

Sezione B: Classificazione della valanga

<i>Pericolosità naturale</i>	<i>Interventi di sistemazione</i>	
	<i>Assenti, inefficaci o negativi</i>	<i>Migliorativi</i>
Ve	Ve1	Ve2
Vm	Vm1	Vm2

NOTE

- 1) A linea continua sono rappresentati i limiti certi, desunti da osservazioni sul terreno e/o fotointerpretazione. A linea discontinua sono rappresentati i limiti probabili, desunti da elementi morfologici, rilievi altrui, testimonianze, ecc.
- 2) Nella carta di sintesi le aree interessate dagli effetti delle valanghe possono essere rappresentate mediante perimetrazione, campitura colorata e/o retinatura, purché chiaramente distinguibile dalla campitura delle classi di pericolosità e di idoneità all'utilizzazione urbanistica.

ALLEGATO F



TABELLA 6 – ESEMPIO GRAFIE

Carta di sintesi dell' idoneità all' utilizzazione urbanistica redatte in conformità alla
Circolare P.G.R. n. 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99

<i>Classe 7/LAP</i>	<i>Esempio retino</i>	<i>Esempio colore</i>	<i>Denominazione colore</i>
Classe I			Verde chiaro
Classe II			Giallo chiaro
Classe III			Arancione
Classe IIIa			Marrone
Classe IIIb			Rosso
Classe IIIb ₁			Fucsia
Classe IIIb ₂			Viola chiaro
Classe IIIb ₃			Viola scuro
Classe IIIb ₄			Blu chiaro
Classe IIIc			Blu

ALLEGATO G



Studi per la definizione delle condizioni di rischio in ambiente di conoide

Situazione degli studi e delle attività svolte dalla Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte per la definizione delle condizioni di pericolosità in ambiente di conoide

- 1) Progetto finalizzato conoidi 1997 (Quaderno 1997)
- 2) Progetto finalizzato conoidi 1998 (Quaderno 1998)
- 3) Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP (1999 - B.U.R. n. 5 del 2 febbraio 2000)
- 4) Progetto Interreg II 1994-99 Italia – Francia: Azione 5 Condivisione di metodi e conoscenze sui processi di lave torrentizie per la difesa dei centri abitati (Pubblicato Aprile 2000)
- 5) Progetto Interreg II C: Raccolta ed organizzazione di dati territoriali; valutazione di pericolosità e rischio da fenomeni naturali e predisposizione di piani comunali di protezione civile (2001 – In corso di pubblicazione)
- 6) Progetto Interreg II 1994-99 Italia – Confederazione Elvetica: Azione 4 Condivisione di metodi e conoscenze sui processi di lave torrentizie per la difesa dei centri abitati (2001 – In corso di pubblicazione)
- 7) Progetto Interreg III B – Méditerranée Occidentale (In corso di definizione)
- 8) Lavoro di ricerca sulla valutazione della pericolosità geologica in conoide (Quaderno 2001)
- 9) Metodologia di valutazione della pericolosità geologica in conoide (Quaderno 2001)



Progetto finalizzato conoidi 1997

Il progetto finalizzato ha avuto come scopo principale l'individuazione di una metodologia di studio per la valutazione di massima della pericolosità dei conoidi, traendo spunto da alcune metodologie disponibili in letteratura.

Lo studio di pericolosità viene realizzato attraverso:

- un rilievo geomorfologico di dettaglio dei conoidi, su base topografica non inferiore alla scala 1:10.000 (C.T.R.), secondo uno schema di legenda predefinito, integrato dalla compilazione di una scheda di rilevamento;
- l'analisi morfometrica dei bacini, la stima degli spessori della copertura detritica, il censimento degli eventuali dissesti presenti nel bacino, la definizione della gerarchizzazione del reticolo idrografico;
- l'analisi storica dei dissesti idrogeologici verificatisi in un periodo di tempo non inferiore a 100 anni e la descrizione degli effetti associati;
- l'analisi empirica della pericolosità dei conoidi e la valutazione dei volumi di sedimento potenzialmente trasportati secondo alcune metodologie d'indagine, tra le quali Melton (1965), Aulitzky (1973), M.LL.PP. Giapponese per la valutazione della *pericolosità*, Rickenmann (1997), Hampel (1977), Van Dine (1985) per la valutazione della *magnitudo*;
- la zonizzazione delle aree di conoidi con particolare riferimento alle classi di idoneità urbanistica definite nella Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 7/LAP dell'8 maggio 1996, "L.R. 5 dicembre 1977, n. 56, e successive modifiche ed integrazioni - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici" pubblicata sul B.U.R. n. 20 del 15 maggio 1996.



Progetto finalizzato conoidi 1998

Il progetto finalizzato ha ripreso ed integrato quello realizzato nel corso del 1997 che è consistito nella predisposizione di una metodologia di lavoro finalizzata all'individuazione della pericolosità dei conoidi.

Lo sviluppo di tale metodologia costituisce un utile supporto per la pianificazione territoriale sia a scala comunale, nella stesura degli elaborati tecnici a supporto dei P.R.G.C., sia a scala regionale, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa nazionale (Legge 267/1998).

La metodologia di lavoro elaborata in tale ambito è stata proposta come metodologia di riferimento per gli studi geologici che i Comuni interessati dal D.P.C.M. 7/12/95, noto come "*Piano Stralcio del Fiume Toce*", dovranno effettuare al fine di svincolare alcuni siti dal vincolo d'inedificabilità che il citato D.P.C.M. impone sui conoidi attivi e stabilizzati dell'Ossola (VB).

I principali aspetti sviluppati per la definizione del grado di pericolosità dei conoidi sono stati:

- rilievo geomorfologico di dettaglio dei conoidi su base topografica alla scala 1:10.000 (C.T.R.) e compilazione della relativa scheda di rilevamento;
- analisi morfometrica dei bacini, stima degli spessori della copertura detritica, censimento degli eventuali dissesti presenti nel bacino, definizione della gerarchizzazione del reticolo idrografico;
- analisi empirica della pericolosità dei conoidi e valutazione dei volumi di sedimento potenzialmente mobilizzabili (magnitudo) secondo alcune metodologie d'indagine proposte in bibliografia.



**Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare
P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP
(1999 – B.U.R. n. 5 del 2 febbraio 2000)**

La Nota Tecnica Esplicativa è stata predisposta al fine di:

- fornire un indirizzo ed un chiarimento tecnico, dopo tre anni di applicazione della Circolare P.G.R. 7/LAP, sugli aspetti che sono risultati di dubbia o di difficile interpretazione;
- aumentare l'oggettività dello standard di lavoro delle indagini geologiche, propedeutiche agli strumenti urbanistici e diminuire la discrezionalità e/o soggettività di quanti impegnati nella redazione e nel controllo degli elaborati geologici a supporto dei P.R.G.C.;
- promuovere un percorso che permetta la formazione di Piani Regolatori Comunali in sintonia con i più recenti strumenti di pianificazione sovraordinati (P.S.F.F., P.A.I.), sulla base di una maggiore collaborazione tra gli enti istituzionalmente chiamati al governo del territorio.

Nell'ambito della Nota Tecnica Esplicativa sono state fornite delle indicazioni per il lavoro di terreno in merito al censimento dei conoidi e dei bacini di pertinenza, nonché per la definizione delle caratteristiche morfologiche e morfometriche condizionanti la pericolosità di detti ambiti.

Per quanto riguarda le indagini geomorfologiche in settori di conoide, la Nota Tecnica invita i professionisti incaricati della redazione degli elaborati geologici ad affrontare le tematiche relative alla pericolosità in settori di conoide, utilizzando le metodologie maggiormente accreditate in letteratura.



**Progetto Interreg II 1994-99 Italia – Francia - Azione 5
Condivisione di metodi e conoscenze sui processi di lave
torrentizie per la difesa dei centri abitati
(Pubblicato Aprile 2000)**

Principali aspetti trattati nell'ambito del progetto

- Fattori che concorrono alla formazione di colate detritiche, come elementi per il riconoscimento dei bacini e torrenti a rischio di colate detritiche
 - a) Superficie
 - b) Pendenze
 - c) Copertura vegetale
 - d) Litologia e formazioni superficiali
 - e) Presenza di aree instabili
 - f) Clima e pluviometria
 - g) Fattori antropici

- Studio della propagazione di colate con modelli numerici
 - Modello del Politecnico di Torino – D.I.T.I.C.
 - Modello del CEMAGREF Grenoble

- La previsione dei volumi solidi rilasciati in conoide da colate detritiche

Definizione di un metodo di previsione

Ambito di sviluppo del progetto: Bacino del Rio Gran Vallon, affluente di sinistra della Dora Riparia nel Comune di Cesana Torinese (TO)



**Progetto Interreg II C: Raccolta ed organizzazione di dati territoriali,
valutazione di pericolosità e rischio da fenomeni naturali e
predisposizione di piani comunali di protezione civile
(2001)**

Il progetto comprende, dal punto di vista tecnico, due parti distinte, denominate attività 1 ed attività 2.

L'attività 1 ha come fine la raccolta e la larga diffusione di dati riguardanti i fenomeni alluvionali, al fine di stimolare nelle popolazioni la percezione dei pericoli ad essi connessi.

L'attività 2 prevede, in sintesi, la raccolta di dati relativi a fenomeni naturali; la definizione di metodi e procedure per la definizione delle condizioni di pericolosità e rischio da fenomeni naturali; l'organizzazione di tutti i dati in un Sistema Informativo Geografico e la redazione, su base informatica, di piani comunali, o intercomunali, di protezione civile.

Nell'ambito del progetto una sezione è stata dedicata alla valutazione della pericolosità in ambito di conoide in quanto, nelle zone alpine del Piemonte, l'attività torrentizia in tali contesti ha provocato e provoca il maggior numero di vittime e di danni ai centri abitati

Fasi di lavoro sviluppate su oltre 100 conoidi della Val Susa (TO):

- Identificazione delle situazioni maggiormente critiche
- Valutazione delle condizioni del bacino di alimentazione
- Valutazione dell'estensione della zona di invasione
- Valutazione della *magnitudo* dell'evento atteso
- Proposta di misure di salvaguardia e gestione della pubblica incolumità
- Redazione di un opuscolo informativo rivolto alle popolazioni esposte



**Interreg II 1994-99 Italia – Confederazione Elvetica
Azione 4: Condivisione di metodi e conoscenze sui
processi di lave torrentizie per la difesa dei centri abitati
(2001)**

Obiettivi

Analisi dei bacini idrografici in grado di produrre lave torrentizie, stima dei volumi di sedimento potenzialmente mobilizzabili ed ipotesi sulla possibile distribuzione spaziale dei sedimenti sull'apparato di conoide.

Risultati attesi

Predisposizione di una metodologia di lavoro per la valutazione dei livelli di pericolosità all'interno dell'apparato di conoide ed analisi dell'efficacia delle opere necessarie a contenere, arrestare o prevenire le lave torrentizie, con particolare riferimento alle aree di conoide urbanizzate.

Effetti ambientali

L'affinamento delle conoscenze sui meccanismi di formazione, sviluppo ed evoluzione delle lave torrentizie permette una migliore gestione dei territori interessati da tali fenomeni. In particolare, a livello di pianificazione territoriale, la classificazione degli ambiti di conoide caratterizzati da diversi livelli di pericolosità consente di indirizzare efficacemente le scelte urbanistiche.

Gli organismi coinvolti nel programma si sono proposti di condividere le proprie conoscenze ed accrescere l'insieme delle osservazioni di campo sviluppando in particolare i seguenti punti:

- valutazione della quantità e della granulometria dei materiale *presenti* in alveo;
- *relazioni* tra trasporto solido di fondo e *debris-flow*;
- tipologie dei *debris-flow*;
- *caratteristiche* dinamiche dei *debris-flow*;
- analisi delle tipologie di opere necessarie al contenimento, *all'arresto* e/o alla prevenzione dei potenziali *debris-flow*;
- indicazioni per una gestione ottimale e per la manutenzione delle opere di difesa;
- definizione di criteri per la stima dei livelli di pericolo e di conseguenza dei livelli di rischio;
- indicazioni per un'adeguata pianificazione territoriale dei territori soggetti a *debris-flow*.

L'analisi comparata dei dati relativi a bacini italiani e svizzeri viene assunto come strumento per verificare l'influenza dei fattori che determinano la formazione delle colate, il loro peso relativo (pluviometria e clima precedenti l'evento, morfologia, litologia, sedimentologia, ecc.) ed i parametri geometrici dell'impiuvio in cui può avvenire la propagazione. Da tale analisi si può pervenire, se i dati climatologici lo consentono, alla stima dei parametri soglia oltre i quali possono innescarsi le colate (intensità di pioggia, altezza di pioggia cumulata, ecc.).

L'applicazione dei modelli matematici su alcuni casi reali di lave torrentizie, al fine di stimare i potenziali volumi in movimento, la velocità di propagazione, le pressioni d'impatto e la distribuzione del flusso detritico sul conoide, consente di migliorare la taratura dei parametri utilizzati nel modello matematico.

Il risultato di fondamentale importanza a livello di pianificazione territoriale è la definizione di una metodologia di studio per la valutazione dei diversi gradi di pericolosità a cui sono sottoposte le aree di conoide, urbanizzate e non, che costituisce la base per una corretta azione di pianificazione e prevenzione territoriale.

**Progetto Interreg III B – Méditerranée Occidentale
(In corso di definizione)**

- Progetto transnazionale che coinvolge Francia, Italia, Spagna e Svizzera
- Coordinamento transnazionale: Regione Piemonte
Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione
- Presentata bozza con proposta di due progetti
 - 1) HYDROPTIMET (Idrologia)
 - 2) RINOGLISS
 - Frane coltre superficiale
 - Conoidi
 - Crolli
 - Inondazioni di fondovalle
 - Inondazioni di costa
- Parere positivo sui due progetti che contengono obiettivi di larga massima
- A partire dal marzo 2002 saranno disponibili i bandi per la partecipazione
- Presentazione progetti: marzo 2002 – giugno 2002
- Progetti operativi dal 2003 per 3 anni
- Obiettivi
 - Valorizzazione dei lavori svolti nell'ambito dei precedenti Interreg
 - Coinvolgimento di contesti territoriali ampi
 - Creazione di strumenti operativi per la gestione del territorio

I partner coinvolti saranno prevalentemente rappresentati da enti pubblici di pianificazione territoriale o da enti di ricerca ed istituti universitari, se dai primi delegati

Lavoro di ricerca sulla valutazione della pericolosità geologica in conoide (Quaderno 2001)



Principali aspetti sviluppati

- Analisi critica delle pubblicazioni inerenti problematiche connesse all'attività torrentizia
- Fattori e metodologie per il calcolo della magnitudo di fenomeni di colata detritica torrentizia
- Definizione di ulteriori parametri correlabili con la magnitudo degli eventi
- Tipologie di approccio nella valutazione della pericolosità geologica in conoide
- Ricerca bibliografica

Metodologia di valutazione della pericolosità geologica in conoide (Quaderno 2001)



Fasi per definire una zonazione dell'area di conoide in funzione del grado di pericolosità:

Raccolta dati	Analisi storica degli eventi alluvionali che hanno interessato il conoide sulla base dei dati storici esistenti; analisi geologica ed idrologica; analisi dei dissesti presenti a livello di bacino
Valutazione della "severità"	Valutazione della "severità" degli eventi di colata detritica torrentizia cui può essere soggetto il conoide, definita come prodotto tra l'intensità massima del fenomeno di colata che può interessare il conoide stesso (<i>magnitudo</i>) e la probabilità che tale fenomeno si verifichi in base ai dati storici (<i>frequenza</i>)
Valutazione della "propensione geomorfologica"	Definita in funzione: della morfologia del conoide, delle caratteristiche del canale principale di scorrimento e delle caratteristiche della vegetazione presente in conoide
Zonazione delle aree di conoide sulla base della pericolosità geologica	Valutata come combinazione tra la propensione geomorfologica dei vari settori del conoide ad essere interessati da fenomeni di colata detritica e i fattori predisponenti/aggravanti rilevati nel corso dell'analisi
Alcuni casi di applicazione	Torrente Renanchio – Quincinetto (TO) Rio degli Imeut – Bobbio Pellice (TO) Rio della Gran Comba – Exilles (TO) Rio Rovine/Valassa – Colletterto Giacosa (TO)



Pubblicazione disponibile sul Sito Internet
www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/geologia/index.htm

Pubblicazione in distribuzione gratuita presso:

Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione - Via Pisano 6 - 10152 Torino;

Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico – Area di Torino, Novara e Verbania - Via Pisano, 6 – 10152 Torino;

Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico – Area di Asti, Vercelli e Biella - C.so Dante, 165 – 14100 Asti;

Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico – Area di Cuneo - Via Griselda, 8 – 12037 Saluzzo;

Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico – Area di Alessandria - Via dei Guasco, 1 – 15100 Alessandria;

Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte - Via A. Peyron 13 – 10143 Torino.

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, n. 18/2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001.

INDIRIZZI PER L'ATTUAZIONE DEL PAI NEL SETTORE URBANISTICO.

Allegato 3

**CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA'
E DEL RISCHIO LUNGO IL RETICOLO IDROGRAFICO.**



10/10/02

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, n. 18/2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001

Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico Criteri per la valutazione della pericolosità e del rischio lungo il reticolo idrografico

Premesse.....	.....
PARTE PRIMA – RIFERIMENTI NORMATIVI.....	.....
1. Le esondazioni e i dissesti morfologici di carattere torrentizio, le aree a rischio idrogeologico molto elevato.....	.....
1.1 Premessa.....	.....
1.2. La verifica di compatibilità idraulica.....	.....
2. Le fasce fluviali.....	.....
PARTE SECONDA – INDIRIZZI TECNICI.....	.....
1. Le fasce fluviali.....	.....
1.1 Premessa.....	.....
1.2 Effetti del Piano, interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica.....	.....
1.3 Indirizzi per la valutazione del rischio nei territori a tergo del limite di progetto della Fascia B (art. 31 NdA).....	.....
1.3.1. Metodo semplificato.....	.....
1.3.2 Metodo approfondito.....	.....
2. Le esondazioni e i dissesti morfologici di carattere torrentizio.....	.....
2.1 Premessa.....	.....
2.2 Indagine semplificata.....	.....
2.3 Indagine approfondita.....	.....
2.4 Invasi di competenza regionale.....	.....
2.5 Considerazioni particolari.....	.....
3. Le aree a rischio molto elevato nel reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura.....	.....
3.1 Indicazioni generali.....	.....
4. Rilevamento opere idrauliche. Sistema informativo catasto delle opere idrauliche.	.....
PARTE TERZA: - ELABORATI E DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	.....

Premesse

I criteri e gli indirizzi che seguono riguardano tutto il reticolo idrografico - sia classificato di 2^a e di 3^a categoria che non classificato - interessato dall'individuazione delle **esondazioni** e dei **dissesti morfologici di carattere torrentizio** (cfr. *Norme di attuazione del PAI*, Titolo I, artt. 8 e 9), dalla delimitazione delle **aree a rischio idrogeologico molto elevato** (Titolo IV) o dalla delimitazione delle **fasce fluviali** (Titolo II).

Si premette che i seguenti criteri ed indirizzi sono finalizzati all'individuazione e alla delimitazione dei dissesti e delle esondazioni sul reticolo idrografico e, dunque, non incidono sulle prescrizioni relative alle distanze minime delle costruzioni e dei manufatti dai corsi d'acqua, ai sensi dell'art. 96 del R.D. n. 523/1904 e dell'art. 29 della L.R. n. 56/1977 e s.m., che sono comunque fatte salve e per le quali si rimanda alle disposizioni fornite con circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8 ottobre 1998, n. 14/LAP/PET, pubblicata sul B.U.R. n. 43 in data 28 ottobre 1998.

Di seguito si richiamano alcune prescrizioni che appaiono rilevanti ai fini dell'adeguamento dei piani regolatori al PAI.

Resta inteso che sino all'adeguamento dei piani regolatori sono comunque immediatamente vincolanti le prescrizioni richiamate nell'articolo 2 della delibera di adozione del PAI n. 18/2001 in data 26 aprile 2001:

"Fatto salvo quanto previsto dall'art.1, commi 13 e 14 delle Norme di attuazione del PAI, ai sensi dell'articolo 17, comma 5 della legge 183/1989, in seguito all'entrata in vigore del DPCM di approvazione del PAI, rivestono carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati, le prescrizioni contenute nelle seguenti Norme di attuazione del Piano medesimo: art.1, commi 5 e 6; art.9 (limitatamente alla fattispecie di cui al successivo articolo 3); art.10; art.11; art.12; art.19; art.19bis; art.22; art.29, comma 2; art.30, comma 2; art.32, commi 3 e 4; art.38; art.38bis; art.39, commi 1, 2, 3, 4, 5, 6; art.41; tutte gli articoli del Titolo IV.

Dalla data di entrata in vigore del DPCM di cui al primo comma, le amministrazioni e gli enti pubblici non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni e nullaosta relativi ad attività di trasformazione del territorio che siano in contrasto con le prescrizioni di cui al capoverso precedente, fatto salvo quanto previsto dai successivi articoli della presente deliberazione".

Si evidenzia, in particolare, che le prescrizioni del sopra citato art. 9 delle *Norme di attuazione del PAI* rivestono carattere immediatamente vincolante ... limitatamente alla fattispecie di cui al successivo articolo 3, ossia: "Per le aree in dissesto delimitate ed indicate con apposito segno grafico¹ nell'Allegato 4 (Delimitazione delle aree in dissesto – Cartografia in scala 1:25.000) e nell'Allegato 4.2 (Perimetrazione delle aree in dissesto – Cartografia in scala 1: 10.000/1:5.000) dell'elaborato n.2 del PAI "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo".

Al fine di accelerare il processo di integrazione e di aggiornamento del PAI, la Giunta Regionale, con deliberazione n. 31-3749 in data 6 agosto 2001, ha previsto che i Comuni possano chiedere la convocazione di un gruppo tecnico interdisciplinare le cui attività sono prioritariamente rivolte alla condivisione, in contraddittorio con i Comuni, delle suddette condizioni di dissesto presenti o potenziali, sulla scorta delle quali i Comuni sono tenuti ad adottare le conseguenti varianti, al fine di rendere compatibili le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con lo stato dei dissesti presenti o potenziali.

¹ Detto segno grafico è costituito da una bandierina di colore giallo.

PARTE PRIMA – RIFERIMENTI NORMATIVI



1. Le esondazioni e i dissesti morfologici di carattere torrentizio, le aree a rischio idrogeologico molto elevato.,

1.1 Premessa

L'articolo 6 della deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po di adozione del *Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)* prevede una **fase iniziale e transitoria** di integrazione e di aggiornamento del PAI a mezzo dei piani regolatori, sulla scorta delle informazioni sui **dissesti** risultanti dalle varianti di adeguamento dei medesimi piani regolatori: *“Per le aree in dissesto non rientranti tra quelle di cui al precedente art.4 le Regioni, entro diciotto mesi dall'entrata in vigore del PAI, trasmettono all'Autorità di bacino eventuali proposte di aggiornamento dell'elaborato n.2 dello stesso (“Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo”) risultanti dalle varianti di adeguamento adottate dai comuni ai sensi dell'art.18, commi 2 e 3 delle Norme di attuazione del PAI medesimo”.*

Il predetto articolo 18 delle *Norme di attuazione del PAI* stabilisce quanto segue:

- comma 2: *“I Comuni, in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali o di loro varianti comprese quelle di adeguamento ai sensi del precedente comma, sono tenuti a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative disposizioni di cui al comma 1 del presente articolo. In tale ambito, anche al fine di migliorare l'efficacia dell'azione di prevenzione, i Comuni effettuano una verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali rilevate anche nella citata cartografia di Piano ... ”;*
- comma 3: *“La verifica di compatibilità è effettuata con le seguenti modalità e contenuti:*
 - a) *rilevazione e caratterizzazione dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attivi o potenzialmente attivi, che, sulla base delle risultanze dell'Elaborato 2 “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo”, ovvero sulla base di ulteriori accertamenti tecnici condotti in sede locale, interessano il territorio comunale, con particolare riferimento alle parti urbanizzate o soggette a previsioni di espansione urbanistica;*
 - b) *delimitazione alla scala opportuna delle porzioni di territorio soggette a dissesti idraulici e idrogeologici, prendendo a riferimento quelle contenute nell'Elaborato 2 “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo”, in funzione delle risultanze degli accertamenti tecnici espressamente condotti di cui alla precedente lett. a);*
 - c) *descrizione, con elaborati adeguati e di maggior dettaglio, riferiti all'ambito territoriale ritenuto significativo, delle interferenze fra lo stato del dissesto presente o potenziale rilevato secondo le modalità di cui alla precedente lettera a) e le previsioni del piano regolatore generale ancorché assoggettate a strumenti di attuazione;*
 - d) *indicazione delle misure da adottare al fine di rendere compatibili le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con lo stato dei dissesti presenti o potenziali, in relazione al loro grado di pericolosità, ai tempi necessari per gli interventi, agli oneri conseguenti”.*

- comma 4: *“All’atto di approvazione degli strumenti urbanistici o di loro varianti di cui al comma 2, le delimitazioni delle aree in dissesto e le previsioni urbanistiche ivi comprese, conseguenti alla verifica di compatibilità di cui al precedente comma, **aggiornano ed integrano le prescrizioni del presente Piano**; l’Autorità di bacino provvede, ai sensi del precedente art. 1, comma 10, all’aggiornamento degli elaborati del Piano, nell’ambito della procedura di cui al successivo comma 6, entro i tre mesi successivi all’avvenuta trasmissione delle risultanze della verifica di compatibilità”*;
- comma 6: *“Le Regioni trasmettono all’Autorità di bacino le risultanze della verifica di compatibilità di cui ai commi precedenti comprensiva delle eventuali **modifiche apportate alle perimetrazioni delle aree in dissesto e alle relative previsioni urbanistiche**”*.

1.2. La verifica di compatibilità idraulica

La *verifica della compatibilità idraulica* che i Comuni sono tenuti ad effettuare deve riguardare tutto il territorio comunale e, in particolare, le *previsioni degli strumenti urbanistici vigenti*, in rapporto con le *condizioni di dissesto presenti o potenziali*.

La *verifica* deve riguardare tutto il reticolo idrografico, al fine di individuare i dissesti morfologici e le esondazioni, in modo coerente con i criteri assunti dal *PAI*, poiché la prima finalità della *verifica della compatibilità idraulica*, condotta alla scala locale, è quella di dar luogo all’integrazione e all’aggiornamento dei dissesti indicati e delimitati dal *PAI*.

I Comuni sono tenuti a compiere la *verifica della compatibilità idraulica* in sede di **adeguamento dei piani regolatori vigenti al *PAI***, nonché in sede di formazione e **adozione di successive varianti**.

La *verifica della compatibilità idraulica* deve riguardare sia la *rilevazione e caratterizzazione dei fenomeni di dissesto idraulico ... con particolare riferimento alle parti urbanizzate o soggette a previsioni di espansione urbanistica*, sia la *descrizione ... delle interferenze fra lo stato del dissesto ... e le previsioni del piano regolatore generale*.

Dunque, i contenuti ed il grado di approfondimento di detta *verifica* possono essere definiti in relazione sia alla rilevanza delle condizioni di dissesto presenti e potenziali, sia alle interferenze di tali condizioni con i territori urbanizzati o con le previsioni di espansione urbanistica.

L’esito della *verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica* deve consentire di indicare le *misure da adottare al fine di rendere compatibili le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con lo stato dei dissesti presenti o potenziali*.

Poiché la *verifica della compatibilità idraulica* deve riguardare tutto il territorio comunale, resta inteso che quanto sopra richiamato e precisato riguarda anche le *aree a rischio idrogeologico molto elevato*, per le quali le prescrizioni del Titolo IV delle *Norme di attuazione del PAI* sono immediatamente vincolanti, ai sensi dell’articolo 2 della delibera di adozione del *PAI*, **sino all’adeguamento del piano regolatore vigente alle prescrizioni dello stesso *PAI***.

In definitiva, la finalità della *verifica della compatibilità idraulica* è costituita dall’individuazione e caratterizzazione dei dissesti e da una prima classificazione della relativa pericolosità, in coerenza con le indicazioni e le prescrizioni del *PAI*.

Di conseguenza, le Regioni, nel corso della suddetta fase iniziale e transitoria, ai sensi dell’art. 6 della delibera di adozione del *PAI*, sulla scorta degli esiti di tale verifica di compatibilità, trasmettono all’Autorità di bacino proposte di **aggiornamento dei dissesti** (*“Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo”*) risultanti dalle varianti di adeguamento adottate dai Comuni ai sensi dell’art.18, commi 2 e 3, delle *Norme di attuazione del PAI*. Così come, nella successiva fase a regime, le Regioni trasmettono all’Autorità di bacino le risultanze della verifica di compatibilità comprensiva delle eventuali modifiche apportate alle

perimetrazioni delle aree in dissesto e alle relative previsioni urbanistiche, ai sensi dell'art. 18 delle *Norme di attuazione del PAI*.

2. Le fasce fluviali

Sino all'adeguamento dei piani regolatori, sono comunque immediatamente vincolanti le prescrizioni richiamate nell'articolo 2 della delibera di adozione del *PAI* n. 18/2001 in data 26 aprile 2001, alcune delle quali riguardano le fasce fluviali delimitate dal *PSFF* e dal *PAI* (cfr. testo che segue, caratteri in grassetto):

"Fatto salvo quanto previsto dall'art.1, commi 13 e 14 delle Norme di attuazione del PAI, ai sensi dell'articolo 17, comma 5 della legge 183/1989, in seguito all'entrata in vigore del DPCM di approvazione del PAI, rivestono carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati, le prescrizioni contenute nelle seguenti Norme di attuazione del Piano medesimo: art.1, commi 5 e 6; art.9 (limitatamente alla fattispecie di cui al successivo articolo 3); art.10; art.11; art.12; art.19; art.19bis; art.22; art.29, comma 2; art.30, comma 2; art.32, commi 3 e 4; art.38; art.38bis; art.39, commi 1, 2, 3, 4, 5, 6; art.41; tutti gli articoli del Titolo IV".

I Comuni sono tenuti ad adeguare il piano regolatore al *PAI*, che, per effetto dell'art. 9 della relativa delibera di adozione, integra e modifica il vigente *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)*:

"Le delimitazioni delle fasce fluviali contenute nel PAI modificano, per le parti difformi, quelle del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato con DPCM 24 luglio 1998.

Le disposizioni del PAI medesimo, anche ai sensi dell'art.1, comma 5 delle Norme di attuazione, integrano quelle contenute nel richiamato Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e, in caso di incompatibilità, prevalgono su queste ultime".

Dunque, l'adeguamento obbligatorio al *PAI* comporta anche l'adeguamento alle disposizioni relative alla fasce fluviali già delimitate dal *PSFF* vigente, così come modificato e integrato dallo stesso *PAI*.

In particolare, ai sensi e per gli effetti dell'art. 11 della delibera di adozione del *PAI*, *i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio nei territori della Fascia C, situati a tergo del limite di progetto della Fascia B:*

"Nel rispetto di quanto previsto dall'art.1, comma 1 lett. b) del Decreto legge n.279/2000, come modificato dalla legge di conversione n.365/2000, nei territori della Fascia C, situati a tergo del limite di progetto della Fascia B e delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art.17, comma 6 della legge 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art.17, comma 6 ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art.17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse, ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle Norme di attuazione del PAI relativi alla Fascia B".

Di seguito si richiamano le disposizioni del *PAI* che individuano delle fattispecie in ordine alle quali i piani regolatori possono condurre degli approfondimenti e, di conseguenza, dettare le conseguenti norme d'uso dei suoli.

Articolo 27, ultimo comma

Pare utile richiamare preliminarmente la disposizione in esame, che fa *salve in ogni caso le disposizioni più restrittive contenute negli strumenti di pianificazione territoriale di livello regionale, provinciale o comunale.*

Articolo 27, comma 3, e articolo 28

"In sede di adeguamento, gli strumenti di pianificazione provinciali e comunali, possono fare coincidere i limiti delle Fasce A, B e C, così come riportati nelle tavole grafiche di cui all'art. 26, con elementi fisici rilevabili alla scala di maggior dettaglio della cartografia dei citati piani rispettandone comunque l'unitarietà"

Gli **elementi fisici** debbono essere **esistenti, idonei ed adeguati** a contenere i livelli idrici previsti e associati alla portata con tempo di ritorno di 200 anni, assunta dal *PSFF* e dal *PAI* quale *"piena di riferimento"* per la delimitazione della fascia B.

Tali eventuali adattamenti dei limiti delle fasce fluviali verranno esaminati e approvati nell'ambito del piano regolatore e saranno trasmessi all'Autorità di bacino per i provvedimenti di competenza, unitamente agli eventuali aggiornamenti dei dissesti, come prescritto dall'art. 18, commi 4 e 6, delle *Norme di attuazione del PAI*.

Di contro, non è previsto che i Comuni, in sede di adeguamento dei piani regolatori, possano proporre modifiche ai *"limiti di progetto della fascia B"*, ossia al tracciato planimetrico delle opere di contenimento dei livelli idrici, previste dal *PSFF* e dal *PAI*.

Al riguardo, l'art. 28 delle *Norme di attuazione del PAI* prescrive quanto segue:

"Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta".

Articolo 39. Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica

Il comma 1, lett. b), stabilisce che *"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"*.

Di contro, il comma 2 prescrive quanto segue:

"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".

Dunque, ove le fasce fluviali A e B interessino i centri edificati di cui all'art. 18 della legge n. 865/1971, le norme relative alle predette fasce si applicano all'esterno dei perimetri dei centri edificati, mentre all'interno degli stessi perimetri il Comune è **tenuto a valutare le condizioni di rischio, d'intesa con l'autorità regionale competente in materia urbanistica**, e, se necessario, è tenuto ad adeguare le previsioni e le norme di attuazione del piano regolatore vigente, **al fine di minimizzare le condizioni di rischio**.

La predetta valutazione delle condizioni di rischio può essere svolta nell'ambito della verifica di compatibilità idraulica di cui all'art. 18 delle *Norme di attuazione del PAI* (cfr. supra).

Art. 40. Procedure a favore della rilocalizzazione degli edifici in aree a rischio

La disposizione in esame prevede che *"I Comuni, anche riuniti in consorzio, in sede di formazione dei rispettivi P.R.G. o dei Piani particolareggiati e degli altri strumenti urbanistici attuativi, anche mediante l'adozione di apposite varianti agli stessi, possono individuare comprensori di aree destinate all'edilizia residenziale, alle attività produttive e alla edificazione rurale, nei quali favorire il trasferimento degli insediamenti siti nei territori delle Fasce A e B. Negli strumenti di pianificazione esecutiva comunale tali operazioni di trasferimento sono dichiarate di pubblica utilità. I trasferimenti possono essere operati con convenzioni che assicurino le aree e i diritti edificatori già spettanti ai proprietari. I valori dei terreni espropriati ai fini della rilocalizzazione sono calcolati sulla base delle vigenti leggi in materia di espropriazione per pubblica utilità. Le aree relitte devono essere trasferite al demanio pubblico libere da immobili"*.

Dunque, il PAI dispone che i piani regolatori, a seguito degli approfondimenti condotti alla scala locale, in ordine sia alle condizioni di vulnerabilità che di danno atteso, possono prevedere ***il trasferimento degli insediamenti siti nei territori delle Fasce A e B***, ai fini della riduzione del rischio, soprattutto laddove esso è elevato e non risulta mitigabile a mezzo della realizzazione di opere di difesa.

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

L'ultimo comma stabilisce quanto segue:

"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".

La predetta valutazione delle condizioni di rischio può essere svolta nell'ambito della *verifica di compatibilità idraulica* di cui all'art. 18 delle *Norme di attuazione del PAI*.



PARTE SECONDA – INDIRIZZI TECNICI

1. Le fasce fluviali

1.1 Premessa

I disposti degli articoli del Titolo 2 delle NdA del PAI impongono ai Comuni l'adeguamento degli strumenti urbanistici alle disposizioni in esso contenute anche sulla base degli indirizzi emanati dalla Regione.

La Regione Piemonte, a seguito dell'adozione del Piano Stralcio per le Fasce Fluviali adottato con deliberazione n. 26/97 del 11/12/1997 ed approvato con DPCM in data 24/7/1998, ha emanato la Circ. del Presidente della Giunta Regionale 8 luglio 1999 n. 8/PET quale primo documento di indirizzo all'attività di ridefinizione e adeguamento degli strumenti urbanistici.

Le presenti linee guida riprendono ed integrano quanto già indicato nella Circolare di cui sopra.

1.2 Effetti del Piano, interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica

Nelle aree comprese nelle fasce A e B, che ricadono all'interno dei centri abitati, l'Amministrazione comunale, in sede di adeguamento del piano regolatore, deve valutare le condizioni di rischio.

La valutazione che si richiede è una valutazione del rischio idraulico per la cui articolazione ci si deve riferire alle linee guida contenute nel paragrafo 1.3.2 "metodo approfondito".

Dallo studio devono essere desunte le quote compatibili al fine di dettare le prescrizioni adeguate alle destinazioni d'uso e agli interventi previsti nel piano regolatore.

Le aree comprese nelle fasce A e B non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150, a tal fine il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico, deve produrre la carta dello stato di fatto degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti all'interno dei territori delimitati dalle fasce fluviali (art. 14 comma 1.2 della L.R. 56/77)

In sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, i Comuni possono far coincidere i limiti di fascia A, B, C con elementi fisici rilevabili alla scala di maggior dettaglio. L'adeguamento è possibile in tutti quei casi in cui si riscontrino discrepanze o scostamenti del tracciato delle fasce rappresentate in scala 1:25000 rispetto agli elementi fisici rilevabili allo stato di fatto del territorio cartografato a scala di maggior dettaglio (1:5000, 1:2000). E' ammesso il ridisegno della fascia nei casi in cui questa non coincide, a causa dell'imprecisione del graficismo o dell'aggiornamento della cartografia di maggior dettaglio, con elementi fisici naturali (terrazzi) o manufatti esistenti che costituiscono un rilevato idoneo a contenere la piena di riferimento:

- 80 % della portata con $T_R = 200$ anni per la fascia A,
 - portata con $T_R = 200$ anni per la fascia B,
 - portata con $T_R = 500$ anni per la fascia C,
- senza ridurre la capacità di invaso.

L'idoneità degli elementi va accertata attraverso approfondimenti geomorfologici ed idraulici, questi ultimi devono essere redatti seguendo i criteri indicati nel paragrafo 1.3.2 *metodo approfondito*.

1.3 Indirizzi per la valutazione del rischio nei territori a tergo del limite di progetto della Fascia B (art. 31 NdA)

In adempimento ai disposti degli articoli 11 della deliberazione n. 18/200 di adozione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico e del comma 5 dell'art. di cui sopra, i Comuni, in sede di adeguamento del

proprio strumento urbanistico, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio esistenti nei territori a tergo della fascia B di progetto.

La fascia B di progetto indica il limite di progetto tra la fascia B e la fascia C.

La fascia B è la porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento, piena con tempo di ritorno duecentennale.

La fascia C è la porzione di territorio esterno alla fascia B che può essere interessata da inondazioni al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.

Il limite B di progetto, quindi, è indicativo delle opere idrauliche necessarie alla definizione dell'assetto progettuale del corso d'acqua ed è utilizzato sia per individuare opere programmate sia per opere esistenti ma non adeguate al contenimento della piena di riferimento.

I disposti di cui sopra, impongono ai Comuni, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, di individuare le porzioni di territorio, a tergo del limite B di progetto, interessabili da esondazione per piene con tempo di ritorno 200 anni fino alla realizzazione o adeguamento delle opere programmate. Individuata la porzione di territorio soggetta ad esondazione, i Comuni devono valutarne le condizioni di rischio e, al fine di evitare trasformazioni urbanistiche che potrebbero incrementare il rischio stesso, applicare anche parzialmente, fino alla realizzazione o adeguamento delle opere esistenti, gli articoli delle norme relative alla fascia B. L'individuazione delle porzioni di territorio interessabili da esondazioni con tempo di ritorno duecentennale può eseguirsi seguendo due diversi metodi uno speditivo che indicheremo come metodo semplificato e l'altro analitico che indicheremo come metodo approfondito.

1.3.1. Metodo semplificato

Gli indirizzi contenuti nel paragrafo sono da considerarsi linee guida per tutti quei casi in cui il Comune, in sede di adeguamento dello strumento urbanistico, non possa procedere, ad indagini approfondite per individuare la porzione di territorio a tergo della fascia B di progetto interessata da piena per tempo di ritorno 200 anni. I dati necessari per individuare la porzione di territorio di cui sopra, sono:

- carte degli allagamenti;
- studi geomorfologici del territorio in esame;
- dati contenuti nella Direttiva sulla piena di progetto da assumere per la progettazione e le verifiche di compatibilità idraulica [allegato 1].

Nella direttiva di cui sopra, per i corsi d'acqua contrassegnati dalle fasce B di progetto, sono riportati, in corrispondenza delle sezioni utilizzate per tracciare le fasce fluviali, i valori di portata per $T_R = 200$ anni e i corrispondenti tiranti idraulici. I livelli possono essere utilizzati per la perimetrazione delle aree di esondazione, infatti, trasposti su cartografia, consentono di tracciare l'involuppo delle aree allagabili per la portata di riferimento.

I livelli idrici, di cui sopra, sono il risultato della trasformazione afflussi deflussi utilizzata per la delimitazione delle fasce fluviali. In linea generale, l'esattezza dei risultati della trasformazione di cui sopra, dipende dalla disponibilità di rilievi aggiornati sulla morfologia degli alvei e delle aree di esondazione, dall'attendibilità delle quote di piano campagna desumibili dalla cartografia di base; quanto meno dettagliate e attendibili sono le informazioni relative alla geometria tanto più il valore dei tiranti può essere affetto da imprecisione ed inesattezza. I valori dei tiranti riportati nella direttiva sono il risultato di una simulazione idraulica finalizzata alla pianificazione a scala di bacino, pertanto, gli stessi, confrontati a scala locale potrebbero rilevare delle incongruenze. Nell'eventualità si verificasse tale circostanza, è possibile richiedere alla Direzione Difesa del Suolo le sezioni geometriche a cui si

riferiscono i livelli della Direttiva. Il confronto tra le quote delle sezioni fornite e quelle rilevate in loco può essere necessario al fine di individuare lo scarto tra le quote di fondo a confronto e suggerire il valore del tirante idraulico da utilizzare per la perimetrazione. L'area di esondazione individuata per mezzo della trasposizione dei tiranti va confrontata con le informazioni geomorfologiche e quelle sperimentali riconducibili ad eventi alluvionali. Dal confronto delle informazioni deve scaturire la perimetrazione della porzione di territorio retrostante le fasce B di progetto allagabile per tempo di ritorno duecento anni.

1.3.2 Metodo approfondito

Qualora il Comune voglia procedere a dettagliare le condizioni di rischio nelle aree a tergo della fascia B di progetto, può procedere ad indagini più approfondite che permettono la individuazione dei parametri di cui alla formula:

$$H_t = P_t = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^t$$

Il rischio idraulico è la probabilità che l'evento di piena considerato, a cui è associato uno specifico tempo di ritorno T, si verifichi almeno una volta nell'arco temporale t preso come riferimento:

T = tempo di ritorno

t = tempo di realizzazione dell'opera di mitigazione.

L'individuazione della stessa sottintende delle indagini di tipo idrologico ed idraulico

Va chiarito che l'indagine, come per il caso precedente, deve essere finalizzata alla individuazione delle condizioni di pericolosità e di rischio delle aree a tergo della fascia B di progetto e non certo alla modifica delle fasce fluviali fatto salvo quanto disposto dall'art. 27 comma 3 delle norme di attuazione.

I dati idrologici per l'approfondimento sono riportati nella *Direttiva sulla piena di progetto da assumere per la progettazione e le verifiche di compatibilità idraulica [allegato 1]*. Nella direttiva di cui sopra l'Autorità di Bacino del fiume Po ha individuato per i corsi d'acqua interessati dalle Fasce Fluviali i valori di portata correlati a tempo di ritorno 20, 100, 200 anni in alcune sezioni.

A scala locale si deve procedere alla definizione della base topografica con attività di campagna da cui ricavare la batimetria, e le condizioni plano-altimetriche delle aree potenzialmente esondabili. Devono essere ribattute le sezioni utilizzate dall'Autorità di Bacino la cui ubicazione planimetrica è reperibile nelle cartografie relative alle fasce fluviali allegate al PAI. Le sezioni di cui sopra devono essere infittite seguendo delle specifiche fasi di progettazione e realizzazione. [allegato 3].

L'estensione del corso d'acqua da rilevare e la localizzazione delle sezioni trasversali oggetto del rilievo sono da definirsi in funzione della morfologia del corso d'acqua e della topografia dell'area di indagine. Il rilievo va esteso sia a monte che a valle fino alle cosiddette "sezioni critiche", a quelle sezioni, cioè, che per una serie di caratteristiche, svincolano le condizioni di moto della corrente di monte da quelle di valle (ponti, sezioni ristrette, etc.), questa indicazione diventa un riferimento necessario allorquando nel tratto in analisi si accerta che il deflusso in alveo avviene in condizione di corrente lenta.

Laddove l'individuazione dei suddetti punti di sconnessione diventa difficoltosa per l'inesistenza di sezioni critiche prossime ai luoghi di indagine, il rilievo deve estendersi, a monte e a valle del tratto in questione, fino a quelle sezioni in cui il moto non risente di notevoli influenze. Per meglio specificare devono essere individuate quelle sezioni in cui il profilo longitudinale del pelo libero della corrente raggiunge altezze prossime a quelle di moto uniforme.

Il rilievo deve essere esteso a tutte le opere presenti lungo il tratto in studio e a tutti i manufatti presenti in alveo (ponti, traverse di derivazione, soglie etc). Per il rilevamento delle opere idrauliche vedasi quanto riportato nel paragrafo 4 "RILEVAMENTO OPERE IDRAULICHE. SITEMA INFORMATIVO CATASTO DELLE OPERE IDRAULICHE"

La modellazione idraulica deve essere eseguita secondo le metodologie indicate dall'Autorità di Bacino del fiume Po nella *Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle*

infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B" [allegato 2], nella stessa sono riportate tutte le informazioni relative ai parametri di scabrezza da utilizzare.

Nelle sezioni dove, secondo le indicazioni contenute nelle cartografie del PAI, è localizzato il limite della fascia B di progetto è utile procedere alla costruzione della scala di deflusso. La scala permette, note le caratteristiche geometriche della sezione e i parametri di scabrezza, di correlare le altezze di moto uniforme, che si stabiliscono nella sezione, con le diverse portate che in essa transitano. Dalla scala di deflusso è possibile individuare la portata Q , massima portata contenuta nella sezione, e la portata Q_2 portata i cui tiranti raggiungono il punto di imposta della opera progettuale. (vedi disegno 1 a fine paragrafo)

Nota Q_2 , dalla curva di distribuzione probabilistica delle portate, si può risalire al tempo di ritorno a cui tale portata è associata.

La curva di distribuzione di probabilità della portata può essere costruita dai dati riportati negli Annali Idrologici. Per quelle sezioni in cui tali dati dovessero essere insufficienti o mancare del tutto la Direzione Difesa del suolo, utilizzando la metodologia di regionalizzazione in uso, dal valore di portata Q_2 (valore che deve essere indicato nella richiesta che si invia alla Direzione) può fornire indicazioni circa il valore del tempo di ritorno a cui tale portata è associata. Per questa operazione, contestualmente all'invio del valore della portata Q_2 , il Comune dovrà fornire su supporto informatico la digitazione del bacino idrografico in coordinate Gauss Boaga, chiuso alla sezione di interesse. (Il file dovrà avere estensione dwg).

Il tempo di ritorno correlato a Q_2 è un elemento di riferimento per la individuazione del tempo t entro cui realizzare l'opera in modo da essere ragionevolmente sicuri, in termini stocastici, che la variabile statistica di riferimento (in questo caso la portata al colmo nella sezione di progetto) non venga superata una volta.

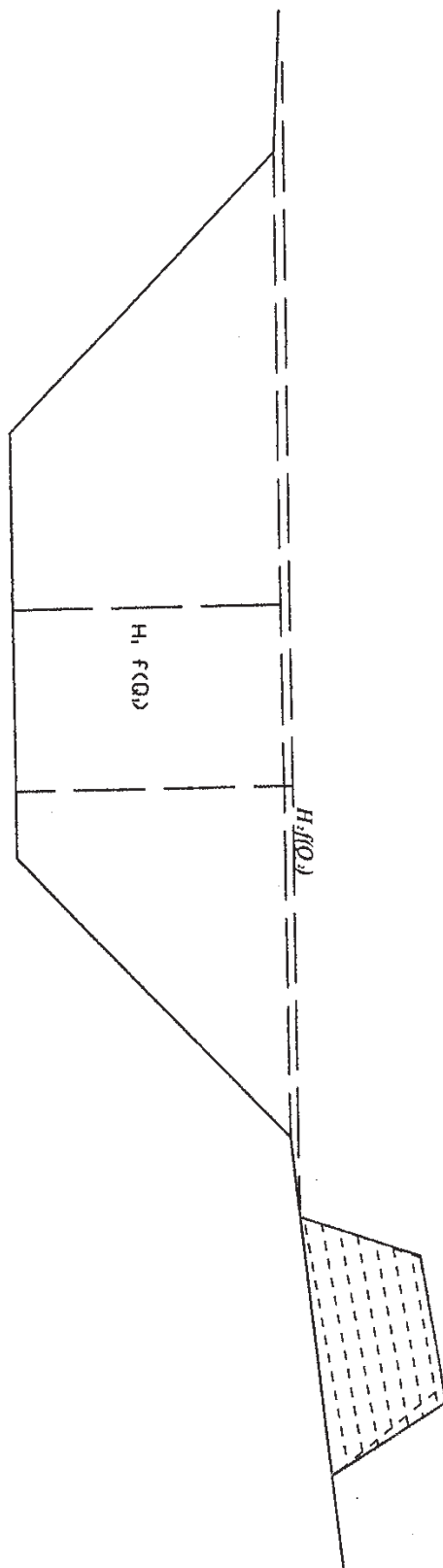
Gli output della modellazione devono essere

- ⇒ profilo di corrente nel tratto in indagine relativo ai diversi periodi di ritorno,
- ⇒ esame delle eventuali peculiarità del profilo (rigurgiti, risalti etc),
- ⇒ profilo dell'energia,
- ⇒ tiranti e velocità in ogni sezione.

I tiranti, relativi alle portate associate ai diversi tempi di ritorno, devono essere riportati su una cartografia di dettaglio in modo da individuare le aree di esondazione. Tali delimitazioni vanno confrontate con le informazioni disponibili relative ad eventi di piena e con informazioni di carattere geomorfologico. Le aree di esondazione devono essere riportate su una cartografia d'uso dei suoli in grado di rappresentare la situazione urbanistica aggiornata della zona e le eventuali espansioni previste dagli strumenti urbanistici vigenti con attenzione alle infrastrutture e agli insediamenti residenziali. Dalla sovrapposizione emergono gli ambiti a rischio.

In funzione del diverso grado di pericolosità e di rischio a cui i territori saranno soggetti, è possibile commisurare l'applicazione di norme di cautela coerentemente ai disposti dell'art. 11 della delibera di approvazione del PAI.

12/12/02



2. Le esondazioni e i dissesti morfologici di carattere torrentizio



2.1 Premessa

L'art. 18 *Indirizzi alla pianificazione urbanistica* delle Norme di Attuazione del PAI impone ai Comuni una verifica di compatibilità idraulica e geomorfologica delle previsioni degli strumenti urbanistici **vigenti** con le condizioni di dissesto presenti o potenziali rilevate anche nella cartografia di PAI.

Le presenti linee guida, utili ai fini della redazione delle verifiche di cui sopra, sono da applicarsi in tutti quei casi in cui l'analisi si riferisce a dissesti relativi alla rete idrografica,

In accordo con quanto indicato al punto 4 della tabella 4.1 dell'elaborato 2 dell'atlante dei rischi idraulici e idrogeologici, si conviene nell'indicare, quali fenomeni possibili lungo la rete idrografica, i seguenti processi:

a) in territorio montano o collinare

- colate detritiche o lave torrentizie (debris flow);
- esondazioni e alluvionamenti;
- modificazioni morfologiche dell'alveo

b) in territorio di fondovalle

- esondazioni

Sempre in accordo con quanto indicato nella suddetta tabella, si può pervenire alla delimitazione dei processi di cui sopra tramite:

- analisi di eventi storici di piena;
- indagini geomorfologiche
- indagini idrologiche-idrauliche;

a cui deve seguire la classificazione della pericolosità secondo le classi: *molto elevata, elevata, media e moderata*.

L'indagine, che il Comune deve svolgere, può articolarsi ed avere approfondimenti diversi a seconda degli ambiti territoriali in cui si indaga e può essere di tipo semplificato oppure approfondita.

2.2 Indagine semplificata

L'indagine semplificata può essere utilizzata in tutti quei casi in cui si intende, ispirandosi a criteri di cautela, perimetrare un dissesto dovuto ad esondazione e classificarlo a pericolosità molto elevata.

La delimitazione delle aree in dissesto può essere fatta sulla base di quanto indicato in premessa ossia:

- analisi degli eventi storici di piena;
- indagini geomorfologiche
- indagini idrologiche-idrauliche speditive.

Le indagini geomorfologiche e l'analisi degli eventi di piena possono essere condotte secondo quanto indicato nella Circ. P.G.R. n. 7/LAP/96. Qualora l'analisi geomorfologica non fornisca indicazioni utili ai fini delle indagini (territori urbanizzati o fortemente antropizzati,) è necessario ricorrere ad un'indagine idrologica-idraulica di tipo semplificata.

Le indagini idrologiche idrauliche speditive devono essere eseguite sulla base di un rilievo delle sezioni più significative del tratto in indagine e sulla analisi delle eventuali opere già presenti. L'analisi relativa alle opere va fatta seguendo le indicazioni riportate al paragrafo 4.

I valori delle portate di piena con assegnato tempo di ritorno devono essere tratti da elaborazioni statistiche su serie storiche di dati idrometrici e in mancanza di questi da metodologie di

regionalizzazione come indicato nella *Direttiva sulla piena di progetto da assumere per la progettazione e le verifiche di compatibilità idraulica [allegato 1]*.

L'impiego dei modelli di regionalizzazione del dato idrometrico, costruiti tramite l'analisi statistica dei dati idrologici disponibili, è preferibile ovunque tali modelli siano stati messi a punto; i modelli disponibili per il bacino del Po abbiano un limite inferiore di applicabilità determinato dalla superficie dei bacini. La Regione Piemonte- Direzione Difesa del suolo dispone di una metodologia di regionalizzazione basata su modello che analizza dati di pioggia e di portata mediante il metodo TCEV. La procedura consente di fornire l'ordine di grandezza della portata di riferimento introducendo l'analisi delle piogge brevi nelle formule comunemente utilizzata e dove l'ampiezza del bacino idrografico supera alcune decine di kmq, il modello fornisce la stima in automatico della portata relativa al tempo di ritorno di interesse.

La modellazione idraulica può ridursi all'analisi della corrente in condizioni di moto uniforme e di stato critico. I tiranti idrici utili per individuare le aree allagabili possono essere quelle di moto uniforme per i corsi d'acqua a debole pendenza e quelle di stato critico per gli alvei a forte pendenza incrementati dell'aliquota dovuta al trasporto solido e all'energia cinetica.

Le valutazioni idrauliche devono essere integrate con quelle geomorfologiche, quelle relative alla tendenza evolutiva di un tratto di corso d'acqua significativo, quelle di natura storica e quelle relative alle opere eseguite in modo da pervenire ad una perimetrazione e caratterizzazione delle aree in dissesto.

2.3 Indagine approfondita

Viceversa, quando il comune intende procedere alla suddivisione dell'area in dissesto in diverse classi di pericolosità (*molto elevata, elevata, media e moderata*) o intende modificare l'indicazione di dissesto e di pericolosità indicata nella cartografia PAI, la verifica di compatibilità nelle aree deve scaturire, in linea generale, da studi idraulici ed idrologici.

L'articolazione delle classi di pericolosità si basa sul concetto di tempo di ritorno, in base al quale il Pai distingue:

- a. aree ad alta probabilità di inondazione indicativamente con tempo di ritorno $T_R = 20-50$ anni (Ee);
- b. aree a moderata probabilità di inondazione indicativamente con tempo di ritorno $T_R = 100-200$ anni (Eb);
- c. area a bassa probabilità di inondazione indicativamente con tempo di ritorno $T_R = 300-500$ anni (Em);

anche ai sensi dell'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1,2, del decreto legge 11 giugno 1998, n. 180.

I valori delle portate da utilizzare possono essere ricavati seguendo le indicazioni illustrate nel paragrafo: metodo semplificato.

Per una verifica dei valori di portata possono utilizzarsi le informazioni occasionali disponibili sul corso d'acqua in studio: dati sulle piene storiche e sulle relative conseguenze (danni, interazione con le infrastrutture), notizie locali sulle aree inondate e sui livelli idrici massimi raggiunti, dati sul dimensionamento delle opere idrauliche presenti e sul loro comportamento in piena. Per la raccolta di queste ultime informazioni si devono compilare le schede di rilevamento delle opere di cui al paragrafo 4.

L'indagine topografica deve fornire: indicazioni circa la batimetria, la topografia delle aree golenali e delle caratteristiche planoaltimetriche delle aree oggetto della verifica di compatibilità.

L'estensione del corso d'acqua da rilevare e la localizzazione delle sezioni trasversali oggetto del rilievo, sono da definirsi in funzione della morfologia del corso d'acqua e della topografia dell'area di indagine. La situazione ottimale sarebbe quella di estendere il rilievo sia a monte che a valle fino alle cosiddette "sezioni critiche"; a quelle sezioni che per una serie di caratteristiche svincolano le condizioni di moto della corrente di monte da quelle di valle (ponti, sezioni ristrette, etc.);

l'indicazione diventa necessaria allorché nel tratto in analisi si accerta che il deflusso in alveo avviene in condizione di corrente lenta.

Laddove l'individuazione dei suddetti punti di sconnessione diventa difficoltosa per l'inesistenza di sezioni critiche prossime ai luoghi di indagine, si deve estendere il rilievo a monte e a valle del tratto in questione fino a quelle sezioni in cui il moto non risente di notevoli variazioni. Per meglio specificare si devono individuare quelle sezioni in cui il pelo libero della corrente raggiunge altezze prossime a quelle di moto uniforme.

I dati alfanumerici ricavati devono essere allegati alla documentazione da presentare.

Noto il dato di input si può procedere alla modellazione secondo le metodologie e gli accorgimenti indicati dall'Autorità di Bacino del fiume Po nella *Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B"* [allegato 2].

L'output della modellazione deve contenere tiranti idrici, velocità ed energia cinetica in funzione delle portate e tempi di ritorno presi in considerazione. Le informazioni ricavate dalla relazione idraulica devono essere confrontate con quelle relative all'indagine geomorfologica e a dati storici in modo da avere un quadro di informazioni in base alle quali tracciare le perimetrazioni e le suddivisioni in classi di pericolosità.

2.4 Invasi di competenza regionale

Per quanto riguarda gli invasi di competenza regionale, ai sensi della L.R. 58/95 così come modificata dalla L.R. 49/96, si dovrà valutare in via preliminare l'esistenza di zone a rischio a valle degli stessi.

Tali zone dovranno essere indagate da un tecnico abilitato alla firma di progetti, con capacità di valutazione di problemi idraulici, strutturali e geotecnici, almeno per una distanza d a valle dello sbarramento pari a:

$$d = \text{Volume d'invaso} / (1 \times 10^4)$$

(con d espresso in km e il volume in m^3)

considerando direzioni idraulicamente significative.

Il Volume d'invaso si calcola considerando la somma dei volumi idraulicamente liberi di defluire contenuti nell'invaso in questione, negli invasi che gravitano su di esso e nella rete artificiale afferente.

Il sistema idrico da considerare è nei 10 km a monte dell'invaso in esame.

Individuate le aree interessate dagli allagamenti o dall'onda di piena causata dal collasso dello sbarramento o del versante interessato dall'invaso ed il grado di coinvolgimento delle stesse, si valuteranno distintamente:

- densità di edificazione;
- presenza di insediamenti significativi per finalità di Protezione Civile (categorie da proteggere o da attivare);
- presenza di insediamenti significativi per quantità di popolazione;
- presenza di insediamenti significativi per valore;
- presenza di infrastrutture;
- ipotesi urbanistiche.

2.5 Considerazioni particolari

Per quanto riguarda la rete scolante e/o artificiale, da evidenziare nella carta del reticolo idrografico, qualora fossero interessate da dissesto, le delimitazioni di tali aree dovrà discendere da un'analisi semplificata.

Per quanto riguarda i dissesti morfologici a carattere torrentizio di tipo lineare, si ritiene, in via preliminare e fatti comunque salvi gli approfondimenti che si riterranno necessari per particolari situazioni (geomorfologiche e/o antropizzazione) debbano essere applicate le fasce di rispetto di cui all'art. 29 della L.R. 56/77.

L'indicazione della presenza del dissesto lineare dovrà essere estesa a quelle tratte di corso d'acqua che presentano analogie di condizioni, proprie o al contorno, con quelle storicamente già interessate da dissesti.

3. Le aree a rischio molto elevato nel reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura

3.1 Indicazioni generali

Nella Zona B-Pr e nella Zona I, interne ai centri edificati, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare le condizioni di rischio.

Per le valutazioni di cui sopra occorre un'indagine approfondita per la cui articolazione si può far riferimento a quanto segue:

- Zona B-Pr: seguire quanto indicato al paragrafo 1.3.2 metodo approfondito
- Zona I: seguire quanto indicato nel paragrafo 2.3 indagine approfondita

4. Rilevamento opere idrauliche. Sistema informativo catasto delle opere idrauliche.

Nella redazione degli elaborati cartografici che costituiscono gli allegati al PRG, la circolare 8 maggio 1996 n. 7/LAP richiede, sia per i territori di montagna che per quelli di pianura, la “carta delle opere idrauliche censite”.

La circolare rimanda, per l'utilizzo dei graficismi, alla DGR n. 2-19274 dell'8 marzo 1988 “modalità per la formazione degli strumenti urbanistici generali ed esecutivi e loro varianti ai fini della prevenzione del rischio sismico”, mentre suggerisce che i dati vengano censiti tramite schede, lasciando al redattore la scelta.

Al fine di valorizzare e rendere omogeneo il catasto delle opere idrauliche richiesto dalla circolare 7 LAP, si propone l'adozione della metodologia “SICOD” adottata con DGR n. 47-4052 del 01 ottobre 2001. Si tratta di un semplice data base in cui vengono raccolte le caratteristiche geometriche delle opere, i materiali con cui sono realizzate, le fotografie e le eventuali osservazioni. Esso fornisce le schede di rilevamento da utilizzare sul terreno e la legenda da adottare nella redazione della cartografia specifica (scala 1: 10.000).

Il data base realizzato in Access e le modalità di impiego, saranno disponibili, a partire dal mese di marzo, presso la Direzione Difesa del Suolo, oppure saranno scaricabili direttamente dal sito della Regione all'indirizzo cliccando sulla voce “catasto opere di difesa idrauliche (SICOD LT)” che comparirà, per i primi due mesi, nella barra scorrevole in testa alla pagina, oppure accedendo alle sezioni tematiche, ambito “territorio e ambiente”, tema “difesa del suolo” (<http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesasuolo/>).

La documentazione (data base compilato con i dati delle opere di difesa idrauliche rilevate sul territorio comunale, la relativa cartografia in scala 1: 10.000 e le immagini) deve far parte degli elaborati del Piano regolatore. Copia della stessa verrà consegnata, con specifica lettera di trasmissione, direttamente in sede di Gruppo Interdisciplinare, qualora i funzionari della Direzione Difesa del suolo siano presenti, oppure verrà spedita alla sede di Via Petrarca, 44 – 10126 Torino.

Servizio di consultazione on line

La Direzione Difesa del suolo sta avviando un'attività volta alla divulgazione del materiale raccolto, previa verifica delle schede compilate e acquisizione delle informazioni geografiche ad esse associate, con la predisposizione di un servizio di consultazione interattiva del patrimonio acquisito, secondo metodologie webgis. Tale servizio sarà reso disponibile on line in una prima fase con le informazioni già presenti nel Sistema Informativo Catasto Opere (SICOD) e successivamente sarà implementato con i dati raccolti nell'ambito del catasto delle opere idrauliche allegato ai PRG.

PARTE TERZA: - ELABORATI E DOCUMENTAZIONE TECNICA.

Di seguito sono indicati gli elaborati e la documentazione necessari ai fini dell'adeguamento dei P.R.G.C. al P.A.I., per quanto concerne la pericolosità dei corsi d'acqua.

Si puntualizza che potranno essere richiesti ulteriori elaborati e/o approfondimenti in funzione dei casi specifici; le informazioni richieste potranno comunque essere rappresentate tramite gli elaborati e le modalità che il Comune riterrà più opportuni, fermo restando la comprensibilità di esse.

In via indicativa, si evidenzia l'importanza dei seguenti elaborati, già indicati nella circolare P.G.R. n. 7/LAP/ 96 e relativa *Nota tecnica esplicativa*:

1. Carta del reticolo idrografico, con indicazione delle opere idrauliche presenti (cfr. punto 3 parte seconda), dei tratti tombinati, delle principali criticità e degli invasi di competenza regionale ai sensi della L.R. 58/95 come modificata dalla L.R. 49/96.
2. Rappresentazione grafica delle informazioni storiche sugli allagamenti e sulle modificazioni morfologiche dell'alveo.
3. Relazione tecnico-illustrativa e delle valutazioni idrauliche e geomorfologiche condotte.
4. Cartografia rappresentativa del quadro dei dissesti ad integrazione e/o modifica di quanto contenuto nel P.A.I..
5. Relazione tecnica illustrativa ed elaborati relativi ad eventuali proposte di adeguamento alla scala locale della delimitazione delle fasce fluviali
6. Carta dello stato di fatto degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti all'interno dei territori delimitati dalle fasce fluviali (art. 14 comma 1 punto 2 della L.R. 56/77)

ALLEGATO 1

DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LA
PROGETTAZIONE E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



1. Premessa

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), all'art.10 delle Norme di attuazione, dispone quanto segue.

1. *L'Autorità di bacino definisce, con propria direttiva:*
 - i valori delle portate di piena e delle precipitazioni intense da assumere come base di progetto e relativi metodi e procedure di valutazione per le diverse aree del bacino;
 - i criteri e i metodi di calcolo dei profili di piena nei corsi d'acqua;
 - i tempi di ritorno delle portate di piena per il dimensionamento o la verifica delle diverse opere;
 - i franchi da assumere per i rilevati arginali e per le opere di contenimento e di attraversamento.
2. *Nella progettazione delle opere di difesa idraulica, delle opere di consolidamento dei versanti e delle infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua, le Amministrazioni competenti sono tenute a rispettare la direttiva di cui al precedente comma. Le stesse Amministrazioni possono applicare deroghe, in relazione a particolari situazioni collegate sia a specifiche modalità di uso del territorio e ai relativi insediamenti, sia alle caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua, esplicitando le motivazioni delle scelte compiute e indicando gli effetti sulle opere progettate e sul livello di rischio per il territorio.*
3. *Ogni variazione rispetto ai valori definiti nella direttiva di cui al precedente comma 1, viene comunicata per l'approvazione dall'Amministrazione competente all'Autorità di bacino che provvede, se del caso, a validare i dati ed eventualmente ad aggiornare le tabelle di riferimento.*

La presente direttiva, in attuazione dell'art. 10, contiene i valori delle precipitazioni intense nelle diverse aree del bacino e quelli delle portate di piena sui corsi d'acqua principali, interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali (nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali - PSFF e del PAI) e, per gli stessi corsi d'acqua, il profilo della piena di progetto.

Per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, i dati idrologici forniti costituiscono riferimento per le procedure di valutazione della compatibilità idraulica delle opere pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle Fasce A e B, di cui all'art. 38 delle Norme di attuazione del PAI, che sono definite dalla specifica "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle Fasce A e B".

2. Contenuti della direttiva

Ai fini di quanto richiesto dall'art. 10 delle Norme di attuazione del PAI, la direttiva è costituita dai seguenti punti:

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



- indicazioni per il calcolo delle portate di piena sui bacini idrografici di piccole dimensioni,
- stima delle portate di piena in sezioni significative dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali,
- definizione del profilo di piena di progetto per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali.

3. Delimitazione dei sottobacini idrografici

Il bacino del Po, per la parte collinare e montana, è suddiviso in sottobacini idrografici elementari, che ne rappresentano le caratteristiche fisiografiche.

Sono stati individuati 2.262 sottobacini elementari, che sono riferiti a 202 corsi d'acqua cartograficamente identificati e codificati.

La delimitazione del confine idrografico per ciascun sottobacino elementare è tracciata sulla base della cartografia a scala 1:100.000 IGM.

Per ciascun sottobacino elementare sono definite le seguenti grandezze:

- codifica,
- superficie sottesa (km^2),
- altitudine media (m s.m.),
- altitudine alla sezione di chiusura (m s.m.),
- curva ipsografica,
- superficie occupata da aree glaciali,
- superficie occupata da laghi.

La delimitazione del sottobacino idrografico sotteso da un'assegnata sezione sul reticolo idrografico e le relative grandezze fisiografiche correlate possono essere costruite tramite aggregazione dei valori relativi ai bacini elementari.

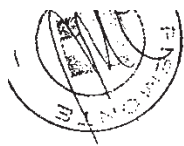
Nel caso di bacini di piccole dimensioni, di superficie indicativamente inferiore a 50 km^2 , è opportuno che la delimitazione del confine idrografico sia effettuata a una scala di maggiore dettaglio (1:25.000 – 1:10.000).

Per la parte di pianura del bacino sono state delimitate porzioni di territorio, denominate "*ambiti idrografici*", definiti secondo criteri di omogeneità delle caratteristiche e di funzionalità del reticolo idrografico minore, naturale e artificiale. Tali ambiti rappresentano una semplice ripartizione del territorio in aree omogenee rispetto al reticolo idrografico secondario e non costituiscono una delimitazione di bacino idrografico in senso idrologico.

La delimitazione dei sottobacini idrografici è rappresentata in Allegato 1, che contiene i seguenti elaborati:

- corografia, scala 1:1.250.000;
- delimitazione dei sottobacini idrografici elementari, scala 1:250.000;
- caratteristiche fisiografiche principali dei sottobacini montani nelle sezioni di chiusura principali;
- caratteristiche fisiografiche dei sottobacini montani elementari.





4. Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

Si ricorda che con il termine altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) e in assenza di perdite.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a t^n$$

in cui i parametri a e n dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

Sono state utilizzate le serie storiche delle precipitazioni intense riportate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano (Parte I, tabella III) relative ai massimi annuali delle precipitazioni della durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive. L'intervallo di durata tra 1 e 24 ore rappresenta il campo entro cui sono da ricercare le durate critiche per la maggior parte dei corsi d'acqua per i quali la stima della portata di piena può essere effettuata tramite l'utilizzo delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica.

La stima delle curve di probabilità pluviometrica nella stazioni di misura è stata effettuata sulla base delle serie storiche dei massimi annuali delle altezze di precipitazione per le durate considerate, definendo i parametri a ed n per i tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

I valori delle curve di probabilità pluviometrica sono riportati in Tabella 1.

L'Allegato 2 contiene le caratteristiche delle stazioni di misura considerate, le serie dei dati storici utilizzati e l'ubicazione cartografica delle stazioni di misura a livello di corografia.

5. Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense

Al fine di fornire uno strumento per l'analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette è stata condotta un'interpolazione spaziale con il metodo di kriging dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base a un reticolo di 2 km di lato.

I risultati sono rappresentati nell'Allegato 3; gli elaborati consentono il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, a meno dell'approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, identificando la localizzazione sulla corografia e, in dettaglio, sulla cartografia in scala 1:250.000.

I valori indicati costituiscono riferimento per le esigenze connesse a studi e progettazioni che, per dimensioni e importanza, non possano svolgere direttamente valutazioni idrologiche più approfondite a scala locale.

Nelle parti del bacino ove sono disponibili, possono essere utilizzati, in alternativa, i risultati derivanti da studi di regionalizzazione, che siano stati predisposti a cura della Regione interessata.



Gli studi idrologici che contengono stime di curve di probabilità pluviometrica devono indicare il modello di regionalizzazione eventualmente utilizzato ed evidenziare, effettuando gli opportuni confronti puntuali sullo specifico sottobacino idrografico, gli eventuali scostamenti rispetto ai valori forniti nell'Allegato 3.

6. Indicazioni per il calcolo delle portate di piena sui bacini idrografici di piccole dimensioni

Le procedure adottabili per stima della portata di piena in un corso d'acqua si differenziano in relazione alla disponibilità di serie storiche di dati idrologici rappresentativi.

Il caso più favorevole si ha quando nella sezione di interesse sono disponibili valori di portata misurati per un periodo di osservazione sufficientemente lungo; in queste condizioni l'analisi statistica diretta di frequenza delle piene consente di determinare le stime richieste.

Poiché tale situazione si verifica raramente, in ragione del modesto numero di stazioni di misura esistenti e del ridotto periodo di osservazione disponibile per alcune di esse, nella maggior parte dei casi si è nelle condizioni di dover stimare i valori delle portate di piena con metodi indiretti.

In questo caso le procedure utilizzabili sono le seguenti:

- impiego di modelli di regionalizzazione del dato idrometrico, costruiti tramite l'analisi statistica dei dati idrologici disponibili relativi a una porzione di territorio ("regione idrologica") omogenea rispetto ai fenomeni di piena;
- analisi statistica delle osservazioni pluviometriche relative al bacino idrografico sotteso dalla sezione di interesse e impiego di modelli afflussi-deflussi per la trasformazione in portate.

Il primo metodo consiste nell'utilizzare l'intera informazione idrometrica disponibile all'interno di una regione idrologica omogenea. In tal modo di perviene a un campione di dati storici di dimensioni molto maggiori rispetto a quelle di una singola stazione; sulla base di tale campione si ottiene, in genere mediante l'impiego di leggi di regressione statistica, la stima della distribuzione di probabilità delle portate di piena.

Il campo di validità dei modelli di regionalizzazione comprende i bacini idrografici con superfici comprese all'interno dell'intervallo definito dal valore minimo e massimo per i quali si dispone di serie storiche sufficientemente estese.

La costruzione di un modello di regionalizzazione richiede pertanto 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.

Nelle parti del bacino ove sono disponibili, possono essere utilizzati i risultati derivanti da studi di regionalizzazione, che siano stati predisposti a cura della Regione interessata. In tal caso gli studi idrologici devono indicare il modello di regionalizzazione eventualmente utilizzato.

Nei casi in cui non sono disponibili modelli di regionalizzazione applicabili o per i quali l'applicazione può condurre a margini di incertezza elevati è necessario ricorrere all'impiego di procedure appartenenti alla seconda categoria sopra indicata; tra queste ne vengono proposte due tra quelle di più semplice applicazione, rivolte soprattutto ai casi in cui le modeste dimensioni degli interventi in progetto non giustificano studi idrologici approfonditi.





6.1. Metodo razionale

La formula del metodo razionale si scrive:

$$Q_c = 0,28 c i A$$

dove:

Q_c	= portata al colmo	(m^3/s)
c	= coefficiente di deflusso	(-)
i	= intensità di pioggia	(mm/hr)
A	= superficie del bacino	(km^2)

Il metodo considera il bacino idrografico come una singola unità e stima il valore al colmo della portata con le seguenti assunzioni:

- la precipitazione è uniformemente distribuita sul bacino,
 - la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T di quello dell'intensità di pioggia,
 - il tempo di formazione del colmo di piena è pari a quello della fase di riduzione,
 - l'intensità di pioggia ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione t_c .
- Il tempo di corrivazione è definito in via teorica come il tempo che impiega la precipitazione che cade nella parte più distante del bacino a raggiungere la sezione terminale; una definizione forse migliore è che esso rappresenta l'intervallo di tempo dall'inizio della precipitazione oltre al quale tutto il bacino contribuisce al deflusso nella sezione terminale.

Il coefficiente di deflusso tiene conto di tre fattori:

- il fattore di ragguaglio c_r della precipitazione alla superficie del bacino idrografico considerato,
- il fattore di trattenuta del terreno c_d , funzione della capacità di assorbimento del terreno (rapporto tra l'altezza di pioggia netta h_e e l'altezza di pioggia totale h),
- il fattore di laminazione c_l , che dipende dalla capacità di invaso sulla superficie del bacino e nel reticolo idrografico dello stesso.

In via teorica l'utilizzo della formula razionale per convertire una precipitazione di assegnato tempo di ritorno T in una portata al colmo con pari valore di T , richiede di caratterizzare anche il coefficiente di deflusso c con un valore medio di ricorrenza. Ciò è possibile solamente quando si disponga di serie storiche sufficientemente estese di dati pioggia e di portate al colmo.

Tempo di corrivazione t_c

Il tempo di corrivazione del bacino è normalmente calcolato con formule empiriche; tra esse molto usata è quella di Giandotti (1934, 1937):

$$t_c = (4 \sqrt{A} + 1,5 L) / (0,8 \sqrt{(H_m - H_0)}) \quad (hr)$$

dove:

- L = lunghezza del percorso idraulicamente più lungo del bacino (km)
- H_m = altitudine media del bacino (m s.m.)
- H_0 = altitudine della sezione di chiusura (m s.m.)



Altre formule empiriche sono le seguenti:

Ventura (1905): $t_c = 0,127 \sqrt{A/p}$ p = pendenza media (-/-)

Pezzoli (1970): $t_c = 0,055 L / \sqrt{p}$

Merlo (1973): $t_c = 0,396 L / \sqrt{p} (A/L^2 \sqrt{(p/p_w)})^{0,72}$

Puglisi (1978): $t_c = 6 L^{2/3} (H_{max} - H_0)^{-1/3}$

Quando siano noti gli elementi della rete idrografica del bacino che consentono la stima di un valore medio delle velocità della corrente nell'alveo, il tempo di corrivazione può essere stimato dividendo il percorso più lungo della rete per il valore calcolato della velocità.

Nessuna delle formulazioni descritte è esente da critiche; pertanto, a meno che controlli sperimentali diretti non forniscano elementi sicuri per una scelta, conviene senz'altro riferirsi ai più semplici di essi.

Coefficiente di deflusso c

La stima del coefficiente di deflusso è estremamente difficile e costituisce il maggiore elemento di incertezza nella valutazione della portata. Il parametro tiene conto in forma implicita di tutti i fattori che intervengono a determinare la relazione tra la portata al colmo e l'intensità media di pioggia; si utilizzano normalmente valori di riferimento, tratti dalla letteratura scientifica, che spesso sono adattabili con difficoltà alle effettive condizioni del bacino in studio.

Gli studi disponibili, per altro in numero piuttosto limitato, indicano tutti che il valore di c in un dato bacino varia in misura elevata da evento ad evento, in particolare in funzione delle differenti condizioni climatiche antecedenti. E' possibile comunque ipotizzare che, per gli eventi gravosi che sono di interesse nel campo della progettazione e delle verifiche idrauliche, il parametro assuma valori sufficientemente stabili. In qualche caso si assume che il valore di c cresca in funzione del tempo di ritorno dell'evento, supponendo in tal modo una risposta non lineare del bacino.

Normalmente per i bacini di piccole dimensioni si trascura l'effetto di invaso, mentre un'indicazione dei valori da attribuire al fattore di trattenuta del terreno è fornita nella letteratura scientifica come di seguito riportato.

Coefficienti di deflusso raccomandati da *American Society of Civil Engineers* e da *Pollution Control Federation*, con riferimento prevalente ai bacini urbani

Caratteristiche del bacino	c
Superfici pavimentate o impermeabili (strade, aree coperte, ecc.)	0,70 - 0,95
Suoli sabbiosi a debole pendenza (2%)	0,05 - 0,10
Suoli sabbiosi a pendenza media (2 - 7%)	0,10 - 0,15
Suoli sabbiosi a pendenza elevata (7%)	0,15 - 0,20
Suoli argillosi a debole pendenza (2%)	0,13 - 0,17
Suoli argillosi a pendenza media (2 - 7%)	0,18 - 0,22
Suoli argillosi a pendenza elevata (7%)	0,25 - 0,35

Coefficienti di deflusso raccomandati da Handbook of Applied Hydrology, Ven Te Chow, 1964

Tipo di suolo	c	
	Uso del suolo	
	Coltivato	Bosco
Suolo con infiltrazione elevata, normalmente sabbioso o ghiaioso	0,20	0,10
Suolo con infiltrazione media, senza lenti argillose; suoli limosi e simili	0,40	0,30
Suolo con infiltrazione bassa, suoli argillosi e suoli con lenti argillose vicine alla superficie, strati di suolo sottile al di sopra di roccia impermeabile	0,50	0,40

La stima del valore appropriato del coefficiente di deflusso richiede pertanto una notevole esperienza, integrata ovunque possibile da dati e osservazioni sperimentali su eventi di piena nella regione idrologica di interesse.

6.2. Metodo S.C.S.

Un'altra importante formula empirica per determinare la portata al colmo corrispondente a una precipitazione di assegnato tempo di ritorno è rappresentata dal Soil Conservation Service Method, applicabile per bacini di dimensioni medio-piccole, privi di stazioni di misura.

Il metodo adotta le seguenti assunzioni:

- la durata D della pioggia netta è inferiore o uguale di $0,133 t_c$,
- la durata D è minore di $0,2$ volte il tempo crescita dell'onda di piena (t_p).

In queste condizioni il valore al colmo della portata si scrive:

$$Q_c = 28 R_o A / t_p \quad (m^3/s)$$

dove:

R_o = volume netto di pioggia per unità di superficie (mm)

A = superficie del bacino (km²)

t_p = tempo crescita dell'onda di piena (hr)

Il valore di t_p è posto:

$$t_p = D/2 + t_{lag}$$

dove:

D = durata della pioggia (hr),

t_{lag} = intervallo di tempo tra il centroide della pioggia e il colmo (hr),

con

$$t_{lag} = 0,6 t_c$$

e

$$t_{lag} = (2,587 L^{0,8} (1000/CN - 9)^{0,7}) / 1900 p^{0,5}$$

dove:

L = lunghezza idraulica del bacino (m),

CN = "curve number", dipende dal tipo di suolo e di copertura vegetale

p = pendenza media del bacino (%)



$$L = 110 A^{0,6}$$

dove:

A = superficie del bacino (ha)

Assumendo che l'invaso per infiltrazione nel suolo in ogni istante sia proporzionale al valore massimo dello stesso e che la precipitazione efficace sia proporzionale all'afflusso meteorico, si ha la seguente equazione (USDA - SCS, 1986):

$$R_o = (h - 0,2 S)^2 / (h + 0,8 S)$$

dove:

h = precipitazione meteorica (mm)

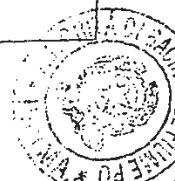
S = valore massimo dell'invaso per infiltrazione (mm)

Il valore di S è calcolato dall'equazione:

$$S = 25.400 / CN - 254 \quad (\text{mm})$$

Valori di CN in funzione delle diverse tipologia di uso del suolo, da *Handbook of Hydrology, D.R. Maidment, 1992*

Tipologie di uso del suolo	Tipo di suolo			
	A	B	C	D
Suoi coltivati	62 - 72	71 - 81	78 - 88	81 - 91
Pascoli	39 - 68	61 - 79	74 - 86	80 - 89
Prati	30	58	71	78
Boschi e foreste con copertura modesta	45	66	77	83
Boschi e foreste con buona copertura dall'erosione e sottobosco	25	55	70	77
Aree a parco e di fruizione ricreativa:				
- con copertura erbacea superiore al 75%	39	61	74	80
- con copertura erbacea dal 50 al 75%	49	69	79	84
Aree commerciali (impermeabili per il 85%)	89	92	94	95
Aree industriali (impermeabili per il 72%)	81	88	91	93
Aree residenziali con percentuale media impermeabile:				
65%	77	85	90	92
38%	61	75	83	87
30%	57	72	81	86
25%	54	70	80	85
20%	51	68	79	84
Parcheggi, aree coperte (impermeabili)	98	98	98	98
Strade:				
- asfaltate	98	98	98	98
- inghiaiate	76	85	89	91





Tipo di suolo:

- A: elevata infiltrazione, per suoli con strati sabbiosi o di loess profondi, a siltosi aggregati (diametro 0,002-0,05 mm);
- B: infiltrazione moderata, per suoli con tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana, quali limi sabbiosi;
- C: infiltrazione lenta, per suoli con tessitura fine, quali argille limose, deboli strati di limo sabbioso, suoli con debole contenuto organico;
- D: infiltrazione molto lenta, per argille plastiche e compatta.

6.3. Considerazioni

I metodi sopra elencati rispondono all'esigenza di ottenere, in mancanza di dati di misura, una valutazione delle portate di piena prevedibili per assegnati tempi di ritorno in una sezione di un corso d'acqua che sottende un bacino di piccole dimensioni.

L'impiego di modelli di regionalizzazione del dato idrometrico, costruiti tramite l'analisi statistica dei dati idrologici disponibili, appare preferibile ovunque tali modelli siano stati messi a punto e validati.

Le stime ricavabili dai metodi sopra indicati di trasformazione piogge-portate debbono ritenersi tutte più o meno largamente approssimate. Ove possibile, in funzione dei vincoli economici e di tempo esistenti, è consigliabile ricorrere a metodi di valutazione più approfonditi, che permettano di tenere conto in modo meno sintetico delle caratteristiche del bacino che condizionano la risposta dello stesso ad un evento meteorico intenso.

Va sottolineata l'importanza dei dati sperimentali per qualsiasi estrapolazione: campagne di misura di durata da 1 a 3 anni, con registrazione contemporanea di precipitazioni e portate, sono in genere sufficienti per l'applicazione di modelli idrologici che consentono valutazioni più attendibili.

In ogni caso, anche quando installazioni di strumentazioni di misura non sono possibili per ragioni economiche e di importanza delle valutazioni, è indispensabile, per una buona applicazione dei metodi sopra indicati, procedere alla raccolta delle informazioni occasionali disponibili sul corso d'acqua in studio: esse sono costituite da dati sulle piene storiche e sulle relative conseguenze (danni, interazioni con le infrastrutture), notizie locali sulle aree inondate e sui livelli idrici massimi raggiunti, dati sul dimensionamento delle opere idrauliche presenti e sul loro comportamento in piena.

E' inoltre indispensabile una ricognizione accurata sul corso d'acqua nella sezione di interesse e sul tratto a monte, finalizzata a valutare, anche con metodi speditivi, l'assetto dell'alveo, la capacità di deflusso e di invaso e le eventuali modificazioni intervenute nel tempo a causa di interventi antropici (opere di difesa realizzate, presenza ed effetti di casse di laminazione, infrastrutture interferenti, ostacoli al deflusso).

Infine è consigliabile impiegare più di un metodo di stima in modo da avere, tramite il confronto dei diversi risultati, maggiori elementi per la scelta del valore più appropriato della portata di piena, tenendo in debito conto le valutazioni, anche qualitative, derivate dalle informazioni raccolte sulle piene storiche.

In conclusione occorre inoltre tenere presente che, per i piccoli corsi d'acqua nella porzione montana del bacino, la determinazione della portata liquida di piena non è sufficiente per un corretto dimensionamento delle opere idrauliche e degli attraversamenti, in quanto i livelli idrici sono fortemente condizionati dai

AUTORE

fenomeni di trasporto solido alimentati dal materiale d'alveo e dalla frane che interessano le sponde dell'alveo.

7. Stima delle portate di piena in sezioni significative dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali

Per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), di seguito elencati, sono state determinate le portate di piena per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni nelle sezioni idrologicamente significative.

Corsi d'acqua del bacino del fiume Po oggetto di delimitazione delle fasce fluviali nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Corso d'acqua	Tratto		
Po	Martiniana Po - confluenza Tanaro		
Po	Confluenza Tanaro - incile Po di Goro		
Affluenti in destra		Affluenti in sinistra	
Corso d'acqua	Tratto	Corso d'acqua	Tratto
Varaita	Costiglione Saluzzo - conf. Po	Pellice	Ponte Bibiana/Bricherasio - confluenza in Po
Maira	Busca - confluenza in Po	Chisone	Pinerolo - confluenza in Pellice
Tanaro	Ceva - confluenza in Po	Dora Riparia	Susa - confluenza in Po
Stura di Demonte	Ponte di Vignolo (Borgo S. Dalmazzo) - confluenza Tanaro	Stura di Lanzo	Germagnano - confluenza in Po
Belbo	S. Stefano Belbo - conf. Tanaro	Orco	Cuornè - confluenza in Po
Bormida	Acqui Terme - conf. Tanaro	Dora Baltea	Aymavilles (AO) - confluenza Po
Orba	Silvano d'Orba - conf. Bormida	Sesia	Romagnano Sesia - conf. Po
Scrivia	Stazzano - confluenza in Po	Cervo	Biella - confluenza Sesia
Trebbia	Rivergaro (Case Marchesi) - confluenza in Po	Elvo	Occhieppo inferiore - conf. Cervo
Nure	Ponte dell'Olio - confluenza Po	Agogna	ponete Briga (Gozzano) - confluenza Po
Chiavenna	Confluenza Ottosella - - confluenza in Po	Terdoppio	Conturbia - conf. Ticino (Cerano)
Arda	Castel'Arquato/Villa S. Lorenzo - confluenza in Po	Ticino	Lago Maggiore - confluenza Po
Ongina	Santinasso di sopra - confluenza in Po	Toce	Confluenza Isorno (Crevaldossola) - Lago Maggiore
Taro	Fomovo di Taro - conf. Po	Arno	Gazzada - Castano Primo
Stirone	SP Salsediana - confluenza in Taro	Rile	Rovate - Cassano Magnago
Parma	Torrechiara - confluenza in Po	Tenore	Castel Seprio - SS 236
Baganza	San Michele de' Gatti - confluenza in Parma	Olona	Ponte SS 342 (Varese) - Rho (scoimatore)
Enza	Ciano d'Enza - conf. Po	Lambro	Laghi Pusiano e Alserio - confluenza in Po
Crosto	Pulianello - conf. Po	Adda Sottolacuale	Lago di Olginate - confluenza in Po
Secchia	Castellarano - confluenza in Po	Adda Sopralacuale	Ponte del Diavolo - confluenza nel Lago di Como
Panaro	Marano sul Panaro - confluenza in Po	Mera	Chiavenna - confluenza nel Lago di Como
Tiepido	Gorzano - confluenza in Panaro	Brembo	Lenna - confluenza Adda
		Serio	Alzano Lombardo - conf. Adda
		Oglio	Rino - conf. Po
		Chiese	Ponte Pier - confluenza Oglio
		Mella	Ponte di Concesio - conf. Oglio

Sono state utilizzate le serie storiche delle portate al colmo riportate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano (Parte II, Sezione C). In Allegato 4 si forniscono i valori delle serie storiche delle portate massime al colmo utilizzate e la rappresentazione cartografica della localizzazione delle stazioni di misura.

Le portate al colmo sono state definite in sezioni significative dal punto di vista idrologico, scelte secondo i seguenti criteri:

- inizio del tratto di corso interessato dalla delimitazione della fascia fluviale,
- in corrispondenza di stazioni idrometriche di misura,
- in corrispondenza di variazioni sensibili del valore delle portate (ad es. a valle di confluenze),
- in corrispondenza di opere di regolazione (manufatti regolatori sugli emissari dei grandi laghi alpini; a valle di casce di laminazione).

Le stime sono state effettuate tramite l'analisi statistica delle serie storiche dei valori di portata al colmo nelle stazioni strumentate e, per le sezioni prive di misure, tramite l'impiego di metodi regionalizzazione statistica e di modelli deterministici di simulazione della traslazione dell'onda di piena lungo il corso d'acqua.

Nelle Tabelle 2+31 vengono riportati i valori stimati delle portate sui corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nelle sezioni di riferimento prescelte, identificate, oltre che con la denominazione della località, con un numero di codice e con una progressiva chilometrica; in Allegato 5 le sezioni indicate sono rappresentate su cartografia in scala 1:250.000.

8. Profili di piena per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali

Per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) sono forniti i profili di piena relativi alla portata di riferimento utilizzata per la delimitazione delle Fasce A e B di ciascun corso d'acqua.

Tale portata corrisponde alla *portata di progetto del corso d'acqua*, definita come il valore per cui è dimensionato il sistema di opere strutturali di difesa. In assenza di tale sistema, corrisponde al valore massimo per il quale l'estensione delle aree inondate è compatibile con l'assetto insediativo e infrastrutturale del territorio.

I profili sono pertanto relativi a condizioni di deflusso della piena nel corso d'acqua che corrispondono all'assetto di progetto dello stesso, quale individuato dalla definizione planimetrica delle Fasce A e B ad esso relative e dal corrispondente modello geometrico e idraulico dell'alveo.

I profili sono riferiti a una descrizione geometrica e idraulica dell'intera asta fluviale, finalizzata a rappresentare le caratteristiche di insieme delle condizioni di deflusso. Scostamenti locali del profilo di piena rispetto a quello di seguito rappresentato, dipendenti da una descrizione più accurata della geometria dell'alveo in corrispondenza di singolarità e dalla configurazione definitiva dello stesso a seguito della realizzazione delle opere di difesa in progetto sono possibili, a condizione che non risultino modificate le caratteristiche generali del regime idraulico di piena.

AUTORIZZATO

Ogni variazione riscontrata del profilo di piena rispetto a quello di riferimento deve essere comunicata a cura dell'amministrazione competente all'Autorità di bacino, che provvede a validare i dati e ad aggiornare le tabelle di riferimento. Nelle tabelle 32+79 sono riportati i profili di piena per tutti i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, riferiti alle sezioni trasversali, rappresentate sulla cartografia in scala 1:25.000 o 1:10.000 e alla progressiva chilometrica.

In Allegato 5 è rappresentata alla scala 1:250.000 l'ubicazione cartografica delle principali sezioni.

Per l'asta del fiume Po nel tratto medio-basso, oltre al profilo per la portata di progetto, è riportato il profilo SIMPO '82, che ha rappresentato il profilo di riferimento impiegato dal Magistrato per il Po per la definizione degli interventi di adeguamento del sistema arginale.

9. Monitoraggio morfologico e idrologico dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali

In attuazione dell'art. 18 delle Norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e dell'art. 42 del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), l'Autorità di bacino attua, direttamente e in coordinamento con i soggetti istituzionali che operano nei settori interessati, un monitoraggio sistematico delle caratteristiche idrologiche, morfologiche e dello stato delle opere idrauliche sui corsi interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, per i quali la presente direttiva fornisce le stime delle portate di piena nelle sezioni significative e il profilo della piena di progetto (v. punti 7 e 8).

Il monitoraggio è finalizzato alle necessità connesse all'attuazione del PSFF e del PAI e all'aggiornamento degli stessi, come previsto all'art. 1 delle Norme di attuazione del PAI, e deve produrre gli elementi conoscitivi relativi ai corsi d'acqua interessati necessari alle seguenti funzioni:

- aggiornamento delle valutazioni sulle portate di piena di progetto assunte per la delimitazione delle fasce fluviali e per la definizione e la verifica dell'assetto di progetto delle opere idrauliche;
- controllo dell'evoluzione della morfologia fluviale;
- controllo degli effetti delle opere idrauliche di difesa previste nei Piani stralcio e del livello di efficacia complessivo del sistema difensivo presente.

In funzione delle esigenze conoscitive dipendenti dalle condizioni dei sistemi indagati, le grandezze oggetto di monitoraggio nei diversi settori sono le seguenti.

A. Caratteristiche idrologiche

I dati idrologici da raccogliere sono finalizzati a mantenere aggiornate e integrare le serie storiche delle misure utilizzate per le stime delle portate di piena di progetto nelle sezioni idrologicamente significative dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali. Sono rappresentati dalle seguenti grandezze:

- serie delle precipitazioni brevi e intense (durate da 1 a 24 ore e da 1 a 5 giorni consecutivi) sui sottobacini idrografici di testata dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali;



- serie idrometriche e delle portate relative ai fenomeni di piena nelle sezioni di misura sui corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, con scansione spaziale adeguata a una buona rappresentazione della variazione della portata di piena lungo l'asta fluviale (anche in conseguenza della realizzazione delle opere idrauliche previste, come ad es. casse di laminazione);
- rilevazione di profili inviluppo e di profili contemporanei di piene significative.

B. Caratteristiche morfologiche


I dati morfologici sono finalizzati alla valutazione del trend evolutivo dell'alveo (particolarmente per la parte incisa e di magra) e all'affinamento, attraverso l'impiego di modelli numerici di calcolo, del profilo di piena di progetto dei corsi d'acqua. Sono rappresentati dalle seguenti grandezze:

- sezioni trasversali d'alveo;
- rilievi altimetrici e piano-altimetrici della regione fluviale allagabile (Fascia B), con densità di punti adeguata;
- caratteristiche granulometriche dei depositi di fondo alveo;
- misure torbidometriche e di trasporto al fondo;
- delimitazione delle aree inondate in occasione degli eventi di piena.

C. Catasto delle opere idrauliche

I dati riguardano la consistenza e lo stato di funzionalità delle opere presenti e il programma di realizzazione di quelle pianificate, ai fini della valutazione del grado di conseguimento degli effetti attesi.

Elenco Allegati:

- 
- Allegato 1 Delimitazione dei sottobacini idrografici elementari
 - Allegato 2 Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali
 - Allegato 3 Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense
 - Allegato 4 Stazioni di misura dei dati di portata massima al colmo
 - Allegato 5 Portate e involucro del profilo idrico di piena di progetto per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali

Elenco Tabelle:


- Tabella 1 Curve di probabilità pluviometrica nelle stazioni di misura
 - Tabella 2: Portate di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)
 - Tabella 3: Portate di piena per il Po nel tratto da Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro) al Delta (incile Po di Goro)
 - Tabella 4: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Oglio (Oglio, Mella e Chiese)
 - Tabella 5: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Adda (Adda, Brembo, Mera, Serio)
 - Tabella 6: Portate di piena per il fiume Lambro
 - Tabella 7: Portate di piena per il fiume Olona
 - Tabella 8: Portate di piena per il fiume Ticino
 - Tabella 9: Portate di piena per il torrente Terdoppio
 - Tabella 10: Portate di piena per il torrente Agogna
 - Tabella 11: Portate di piena per il fiume Toce
 - Tabella 12: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Sesia (Sesia, Cervo, Elvo)
 - Tabella 13: Portate di piena per il fiume Dora Baltea
 - Tabella 14: Portate di piena per il torrente Orco
 - Tabella 15: Portate di piena per il torrente Stura di Lanzo
 - Tabella 16: Portate di piena per il fiume Dora Riparia
 - Tabella 17: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Pellice (Pellice, Chisone)
 - Tabella 18: Portate di piena per il torrente Varaita
 - Tabella 19: Portate di piena per il torrente Maira
 - Tabella 20: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Tanaro (Tanaro, Belbo, Bormida, Orba, Stura di Demonte)
 - Tabella 21: Portate di piena per il fiume Scrivia
 - Tabella 22: Portate di piena per il fiume Trebbia
 - Tabella 23: Portate di piena per il torrente Nure
 - Tabella 24: Portate di piena per il torrente Chiavenna
 - Tabella 25: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Arda (Arda, Ongina)
 - Tabella 26: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Taro (Taro, Stirone)
 - Tabella 27: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Parma (Parma, Baganza)
 - Tabella 28: Portate di piena per il torrente Enza
 - Tabella 29: Portate di piena per il torrente Crostolo
 - Tabella 30: Portate di piena per il fiume Secchia
 - Tabella 31: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Panaro (Panaro, Tiepido)
 - Tabella 32 Profilo di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)
- 

Tabella 33:	Profilo di piena per il Po nel tratto da Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro) al Delta (incile Po di Goro)
Tabella 34:	Profilo di piena per il fiume Oglio sopralacuale
Tabella 35:	Profilo di piena per il fiume Oglio sottolacuale
Tabella 36:	Profilo di piena per il fiume Mella
Tabella 37:	Profilo di piena per il fiume Chiese
Tabella 38:	Profilo di piena per il fiume Adda sopralacuale
Tabella 39:	Profilo di piena per il fiume Adda sottolacuale
Tabella 40:	Profilo di piena per il fiume Brembo
Tabella 41:	Profilo di piena per il fiume Serio
Tabella 42:	Profilo di piena per il fiume Mera
Tabella 43:	Profilo di piena per il fiume Lambro
Tabella 44:	Profilo di piena per il fiume Olona
Tabella 45:	Profilo di piena per il fiume Ticino
Tabella 46:	Profilo di piena per il torrente Terdoppio
Tabella 47:	Profilo di piena per il torrente Agogna
Tabella 48:	Profilo di piena per il fiume Toce
Tabella 49:	Profilo di piena per il torrente Cervo
Tabella 50:	Profilo di piena per il torrente Elvo
Tabella 51:	Profilo di piena per il fiume Sesia
Tabella 52:	Profilo di piena per il fiume Dora Baltea
Tabella 53:	Profilo di piena per il torrente Orco
Tabella 54:	Profilo di piena per il torrente Stura di Lanzo
Tabella 55:	Profilo di piena per il fiume Dora Riparia
Tabella 56:	Profilo di piena per il torrente Chisone
Tabella 57:	Profilo di piena per il torrente Pellice
Tabella 58:	Profilo di piena per il torrente Varaita
Tabella 59:	Profilo di piena per il torrente Maira
Tabella 60:	Profilo di piena per il torrente Belbo
Tabella 61:	Profilo di piena per il fiume Bormida
Tabella 62:	Profilo di piena per il torrente Orba
Tabella 63:	Profilo di piena per il torrente Stura di Demonte
Tabella 64:	Profilo di piena per il fiume Tanaro
Tabella 65:	Profilo di piena per il fiume Scrivia
Tabella 66:	Profilo di piena per il fiume Trebbia
Tabella 67:	Profilo di piena per il torrente Nure
Tabella 68:	Profilo di piena per il torrente Chiavenna
Tabella 69:	Profilo di piena per il torrente Arda
Tabella 70:	Profilo di piena per il torrente Ongina
Tabella 71:	Profilo di piena per il torrente Stirone
Tabella 72:	Profilo di piena per il fiume Taro
Tabella 73:	Profilo di piena per il torrente Baganza
Tabella 74:	Profilo di piena per il torrente Parma
Tabella 75:	Profilo di piena per il torrente Enza
Tabella 76:	Profilo di piena per il torrente Crostolo
Tabella 77:	Profilo di piena per il fiume Secchia
Tabella 78:	Profilo di piena per il fiume Panaro
Tabella 79:	Profilo di piena per il torrente Tiepido

Gli Allegati e le Tabelle sopra indicati sono disponibili presso la Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino del fiume Po (via Garibaldi, 75 - 43100 Parma)



Il presente documento, costituente parte integrante della "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica", si compone di:

Tabella 1: Curve di probabilità pluviometrica nelle stazioni di misura

Tabelle 2 ÷ 31: Portate di piena sui corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali

- Tabella 2: Portate di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)
- Tabella 3: Portate di piena per il Po nel tratto da Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro) al Delta (incile Po di Goro)
- Tabella 4: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Oglio (Oglio, Mella e Chiese)
- Tabella 5: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Adda (Adda, Brembo, Mera, Serio)
- Tabella 6: Portate di piena per il fiume Lambro
- Tabella 7: Portate di piena per il fiume Olona
- Tabella 8: Portate di piena per il fiume Ticino
- Tabella 9: Portate di piena per il torrente Terdoppio
- Tabella 10: Portate di piena per il torrente Agogna
- Tabella 11: Portate di piena per il fiume Toce
- Tabella 12: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Sesia (Sesia, Cervo, Elvo)
- Tabella 13: Portate di piena per il fiume Dora Baltea
- Tabella 14: Portate di piena per il torrente Orco
- Tabella 15: Portate di piena per il torrente Stura di Lanzo
- Tabella 16: Portate di piena per il fiume Dora Riparia
- Tabella 17: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Pellice (Pellice, Chisone)
- Tabella 18: Portate di piena per il torrente Varaita
- Tabella 19: Portate di piena per il torrente Maira
- Tabella 20: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Tanaro (Tanaro, Belbo, Bormida, Orba, Stura di Demonte)
- Tabella 21: Portate di piena per il fiume Scrivia
- Tabella 22: Portate di piena per il fiume Trebbia
- Tabella 23: Portate di piena per il torrente Nure
- Tabella 24: Portate di piena per il torrente Chiavenna
- Tabella 25: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Arda (Arda, Ongina)
- Tabella 26: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Taro (Taro, Stirone)
- Tabella 27: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Parma (Parma, Baganza)
- Tabella 28: Portate di piena per il torrente Enza
- Tabella 29: Portate di piena per il torrente Crostolo
- Tabella 30: Portate di piena per il fiume Secchia
- Tabella 31: Portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Panaro (Panaro, Tiepido)





Tabelle 32 ÷ 79: Profili di piena per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali

Tabella 32	Profilo di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)
Tabella 33:	Profilo di piena per il Po nel tratto da Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro) al Delta (incile Po di Goro)
Tabella 34:	Profilo di piena per il fiume Oglio sopralacuale
Tabella 35:	Profilo di piena per il fiume Oglio sottolacuale
Tabella 36:	Profilo di piena per il fiume Mella
Tabella 37:	Profilo di piena per il fiume Chiese
Tabella 38:	Profilo di piena per il fiume Adda sopralacuale
Tabella 39:	Profilo di piena per il fiume Adda sottolacuale
Tabella 40:	Profilo di piena per il fiume Brembo
Tabella 41:	Profilo di piena per il fiume Serio
Tabella 42:	Profilo di piena per il fiume Mera
Tabella 43:	Profilo di piena per il fiume Lambro
Tabella 44:	Profilo di piena per il fiume Olona
Tabella 45:	Profilo di piena per il fiume Ticino
Tabella 46:	Profilo di piena per il torrente Terdoppio
Tabella 47:	Profilo di piena per il torrente Agogna
Tabella 48:	Profilo di piena per il fiume Toce
Tabella 49:	Profilo di piena per il torrente Cervo
Tabella 50:	Profilo di piena per il torrente Elvo
Tabella 51:	Profilo di piena per il fiume Sesia
Tabella 52:	Profilo di piena per il fiume Dora Baltea
Tabella 53:	Profilo di piena per il torrente Orco
Tabella 54:	Profilo di piena per il torrente Stura di Lanzo
Tabella 55:	Profilo di piena per il fiume Dora Riparia
Tabella 56:	Profilo di piena per il torrente Chisone
Tabella 57:	Profilo di piena per il torrente Pellice
Tabella 58:	Profilo di piena per il torrente Varaita
Tabella 59:	Profilo di piena per il torrente Maira
Tabella 60:	Profilo di piena per il torrente Belbo
Tabella 61:	Profilo di piena per il fiume Bormida
Tabella 62:	Profilo di piena per il torrente Orba
Tabella 63:	Profilo di piena per il torrente Stura di Demonte
Tabella 64:	Profilo di piena per il fiume Tanaro
Tabella 65:	Profilo di piena per il fiume Scrivia
Tabella 66:	Profilo di piena per il fiume Trebbia
Tabella 67:	Profilo di piena per il torrente Nure
Tabella 68:	Profilo di piena per il torrente Chiavenna
Tabella 69:	Profilo di piena per il torrente Arda
Tabella 70:	Profilo di piena per il torrente Ongina
Tabella 71:	Profilo di piena per il torrente Stirone
Tabella 72:	Profilo di piena per il fiume Taro
Tabella 73:	Profilo di piena per il torrente Baganza
Tabella 74:	Profilo di piena per il torrente Parma
Tabella 75:	Profilo di piena per il torrente Enza
Tabella 76:	Profilo di piena per il torrente Crostolo
Tabella 77:	Profilo di piena per il fiume Secchia
Tabella 78:	Profilo di piena per il fiume Panaro
Tabella 79:	Profilo di piena per il torrente Tiepido



Tabella 1

Curve di probabilità pluviometrica nelle stazioni di misura

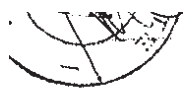
Tabella 1: curve di probabilità pluviometrica nelle stazioni di misura

Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
718	Tione Di Trento	29.94	0.453	37.90	0.442	41.29	0.438	45.77	0.434
733	Riva Torbole C.Le	33.83	0.279	42.91	0.265	46.83	0.260	52.01	0.255
735	Bezzecca	40.57	0.361	53.00	0.352	58.32	0.349	65.32	0.346
747	Salo'	46.17	0.325	59.55	0.317	65.27	0.315	72.81	0.312
750	Peschiera Del Garda	46.05	0.238	59.19	0.231	64.79	0.229	72.19	0.227
755	Monzambano	44.76	0.193	56.88	0.185	62.05	0.183	68.88	0.180
758	Mantova	45.62	0.195	58.37	0.190	63.84	0.188	71.17	0.187
764	Ghedì	41.67	0.236	52.20	0.231	56.70	0.230	62.63	0.228
765	Calvisano	53.26	0.198	69.94	0.186	77.07	0.182	86.49	0.178
775	Edolo	28.26	0.386	36.07	0.372	39.40	0.368	43.81	0.363
781	Lago D'amo	33.53	0.431	42.91	0.422	46.91	0.419	52.19	0.415
787	Breno	35.07	0.298	43.39	0.293	47.38	0.288	51.61	0.290
807	Borgonato	45.71	0.248	58.13	0.241	63.45	0.239	70.44	0.236
816	Chiari	51.06	0.254	64.19	0.256	69.78	0.257	77.18	0.258
818	Orzinuovi	48.98	0.201	64.19	0.180	70.71	0.173	79.39	0.165
822	Memmo	39.18	0.435	49.82	0.439	54.35	0.440	60.33	0.442
836	Bozzolo	58.86	0.222	76.72	0.212	84.36	0.208	94.43	0.205
845	Gaver	31.47	0.488	39.32	0.484	42.70	0.483	47.16	0.481
865	S.Matteo Chiaviche	38.86	0.257	49.46	0.246	53.99	0.243	59.96	0.239
867	Cremona	52.31	0.235	68.63	0.225	75.59	0.222	84.78	0.218
869	Pieve S.Giacomo	52.12	0.240	68.85	0.234	75.95	0.232	85.43	0.230
873	Casalmaggiore	40.01	0.290	49.91	0.298	54.14	0.300	59.71	0.303
878	Lago Cancano	18.01	0.576	22.16	0.588	23.93	0.592	26.26	0.596
886	S.Caterina Valfurva	19.14	0.524	23.49	0.530	25.35	0.533	27.80	0.535
888	Bornio	15.81	0.527	19.42	0.533	20.93	0.535	22.97	0.537
889	Fusine	21.75	0.384	28.77	0.365	31.79	0.359	35.76	0.353
892	Tirano	34.96	0.225	45.31	0.206	49.73	0.200	55.56	0.193
913	Scais	34.64	0.571	43.54	0.577	47.38	0.578	52.34	0.580
914	Campo Moro	22.69	0.447	28.80	0.440	31.49	0.438	35.02	0.436
915	Lanzada	22.41	0.443	28.25	0.431	30.74	0.428	34.03	0.423
944	Valle Ratti	38.53	0.347	48.60	0.340	52.89	0.339	58.56	0.336
949	Dongo	50.98	0.353	65.29	0.349	71.41	0.347	79.47	0.346
953	Introbio	55.36	0.327	72.36	0.316	79.63	0.313	89.21	0.309
956	Como	55.27	0.275	70.02	0.270	76.32	0.269	84.63	0.267
986	San Martino De Calvi	45.50	0.372	55.85	0.367	60.26	0.365	66.13	0.363
1005	Treviglio	57.28	0.202	77.09	0.186	84.34	0.180	95.05	0.175
1016	Gomo	62.02	0.336	78.94	0.333	86.17	0.332	95.72	0.331
1021	Bergamo	48.65	0.239	62.40	0.225	68.27	0.220	76.02	0.215
1029	Codogno	52.36	0.177	68.50	0.156	75.32	0.150	84.40	0.143
1031	Asso	60.13	0.345	75.68	0.342	82.24	0.342	90.97	0.341
1035	Costa Masnaga	68.18	0.302	89.06	0.306	97.97	0.307	109.73	0.308

Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1037	Carate Brianza	57.58	0.293	73.95	0.289	80.93	0.288	90.11	0.287
1045	Varese	64.47	0.280	82.06	0.267	89.56	0.263	99.48	0.258
1057	Busto Arsizio	67.72	0.207	89.18	0.190	98.27	0.184	110.38	0.178
1059	Marcallo	52.83	0.261	67.73	0.250	74.09	0.246	82.49	0.242
1080	Canobbio	61.36	0.424	77.78	0.429	84.82	0.430	94.14	0.432
1083	Lago Delio	53.30	0.447	67.65	0.455	73.77	0.458	81.84	0.460
1095	Lavena Ponte Tresa	47.19	0.375	58.77	0.374	63.72	0.373	70.24	0.373
1123	Iselle	29.73	0.581	37.11	0.580	40.28	0.579	44.44	0.578
1132	Domodossola	39.31	0.488	50.52	0.479	55.24	0.474	61.62	0.472
1137	Rovesca	35.06	0.561	44.26	0.561	48.18	0.561	53.36	0.561
1141	Macugnaga	31.09	0.584	39.92	0.587	42.29	0.588	46.74	0.589
1145	Candoglia	68.94	0.505	88.02	0.512	96.17	0.514	106.93	0.517
1157	Ispra	61.45	0.318	78.10	0.314	85.42	0.311	94.89	0.310
1162	Lesa	62.63	0.345	80.43	0.336	88.00	0.334	98.03	0.331
1164	Miorina	58.92	0.301	76.79	0.294	84.43	0.291	94.49	0.289
1178	Borgomanero	53.46	0.337	68.26	0.329	74.57	0.326	82.90	0.323
1180	Novara	46.84	0.296	59.82	0.293	65.35	0.292	72.66	0.291
1188	Campertogno Molia	42.44	0.534	54.80	0.528	59.77	0.527	66.64	0.525
1192	Rimasco	44.17	0.531	56.45	0.530	61.72	0.530	68.68	0.530
1199	Camasco	61.70	0.537	78.41	0.538	85.60	0.538	95.03	0.538
1200	Varallo Sesia	57.46	0.487	72.94	0.485	79.55	0.485	88.24	0.485
1205	Trivero	52.43	0.463	65.48	0.467	71.02	0.469	78.41	0.470
1206	Coggiola	62.58	0.437	78.94	0.440	86.11	0.440	95.47	0.441
1207	Grignasco	58.87	0.372	76.10	0.371	83.43	0.370	93.17	0.371
1208	Romagnano Sesia	60.51	0.329	76.85	0.331	83.83	0.332	93.02	0.333
1214	Tollegno	68.35	0.319	88.26	0.310	96.76	0.308	107.97	0.305
1217	Oropa	56.37	0.519	70.24	0.520	76.29	0.521	84.26	0.521
1218	Biella	62.43	0.287	81.17	0.272	89.16	0.267	99.75	0.262
1220	Camandona	62.41	0.390	79.56	0.385	86.88	0.383	96.53	0.381
1227	Zubiena	60.31	0.319	77.75	0.319	85.19	0.319	95.08	0.319
1231	Bertignano Lago	51.02	0.312	64.16	0.312	69.79	0.312	77.22	0.312
1233	VERCELLI (Staz. Ris.)	49.46	0.255	63.52	0.248	69.52	0.246	77.42	0.243
1237	Courmayeur	23.43	0.403	30.89	0.384	34.10	0.379	38.34	0.372
1245	Valgrisanche	18.01	0.501	22.05	0.513	23.77	0.517	26.05	0.521
1255	Lillaz	30.17	0.563	38.98	0.573	42.71	0.576	47.69	0.579
1257	Aymavilles	18.67	0.482	22.58	0.496	24.25	0.501	26.46	0.506
1258	Aosta	17.97	0.471	22.81	0.465	24.88	0.463	27.61	0.461
1287	Chatillon	24.66	0.486	31.85	0.488	34.91	0.489	38.96	0.489
1288	S.Vincent	25.38	0.426	32.43	0.417	35.43	0.415	39.40	0.412
1289	Montjovet	30.96	0.420	40.51	0.408	44.60	0.405	50.00	0.401
1290	Champdepraz	33.23	0.531	43.18	0.527	47.42	0.526	52.91	0.525
1296	Verres	34.82	0.489	45.76	0.481	50.42	0.479	56.59	0.477
1297	Champorcher	41.44	0.514	53.48	0.518	58.60	0.520	65.37	0.521
1299	Hone-Bard	43.87	0.532	57.59	0.529	63.45	0.529	71.18	0.528

Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1306	Gressoney Trinite'	24.17	0.565	30.34	0.570	32.98	0.572	36.45	0.574
1307	Gressoney St. Jean	23.91	0.509	30.33	0.496	33.08	0.492	36.70	0.487
1308	Gaby C.Le Zuino	32.84	0.658	42.12	0.671	46.08	0.676	51.31	0.680
1309	Guillemore	41.42	0.567	52.79	0.579	57.65	0.582	64.06	0.586
1310	Pont. S. Martin	44.18	0.426	58.20	0.427	61.42	0.427	68.31	0.427
1311	Borgofranco D'Ivrea	54.47	0.315	70.80	0.304	77.77	0.300	87.00	0.296
1312	Ivrea	50.48	0.316	64.31	0.315	70.24	0.314	78.03	0.314
1317	Strambino	51.84	0.277	67.22	0.270	73.78	0.267	82.45	0.265
1319	Mazze' C.Le	46.85	0.243	58.29	0.242	63.17	0.242	69.67	0.241
1322	Lago Serru'	22.16	0.581	27.43	0.588	29.67	0.590	32.63	0.593
1323	Ceresole Reale	30.66	0.536	39.67	0.527	43.53	0.524	48.61	0.521
1324	Noasca	38.37	0.520	49.55	0.517	54.32	0.517	60.62	0.516
1325	Lago Eugio	31.92	0.554	40.56	0.555	44.27	0.556	49.13	0.556
1326	Lago Vaisoera	35.99	0.465	46.77	0.463	51.36	0.462	57.43	0.461
1327	Rosone	37.66	0.510	48.15	0.508	52.68	0.507	58.62	0.506
1328	Lago Pian Telessio	33.47	0.484	44.37	0.465	49.03	0.459	55.19	0.453
1330	Sparone	49.93	0.494	63.40	0.499	69.14	0.500	76.73	0.501
1332	Pont Canavese	59.89	0.362	77.33	0.357	84.78	0.355	94.60	0.354
1338	Ingria	46.21	0.528	59.27	0.530	64.85	0.530	72.21	0.531
1346	Ceres	53.62	0.418	71.25	0.408	78.79	0.405	88.72	0.402
1349	Pessinetto	52.09	0.413	68.14	0.405	74.97	0.403	84.00	0.400
1351	Lago Della Rossa	22.57	0.545	28.39	0.537	30.88	0.534	34.15	0.531
1354	USSEGLIO C.Le	30.83	0.481	39.44	0.473	43.12	0.471	47.98	0.468
1356	VIU' C.Le FUCINE	43.96	0.520	56.05	0.523	61.22	0.523	68.03	0.524
1359	Lanzo Diga	53.27	0.418	69.73	0.411	76.74	0.409	86.01	0.407
1363	Venaria La Mandria	48.30	0.354	63.47	0.349	69.95	0.347	78.50	0.346
1372	Bardonecchia	18.06	0.483	22.74	0.478	24.73	0.476	27.37	0.475
1376	Salbertrand	22.50	0.517	28.93	0.514	31.68	0.513	35.31	0.512
1377	Chiomonte	22.72	0.611	28.57	0.622	31.07	0.626	34.36	0.629
1378	Susa	25.79	0.496	32.74	0.491	35.70	0.490	39.60	0.488
1380	Moncenisio Scala	24.26	0.453	30.25	0.454	32.81	0.455	36.18	0.455
1382	Venaus	23.15	0.520	29.47	0.520	32.17	0.520	35.73	0.519
1383	Bussoleno	27.47	0.458	35.28	0.461	38.61	0.462	43.00	0.463
1385	S. Valeriano	34.76	0.382	44.23	0.377	48.28	0.375	53.61	0.373
1386	Mocchie	44.00	0.355	56.98	0.345	62.54	0.342	69.88	0.338
1394	Lusema S. Giovanni	41.72	0.500	52.87	0.503	57.63	0.504	63.90	0.505
1398	Pragelato	21.38	0.550	26.51	0.566	28.70	0.571	31.59	0.576
1400	Roneto Chisone	33.89	0.489	43.74	0.490	47.90	0.490	53.43	0.491
1404	Perosa Argentina	31.58	0.473	40.06	0.472	43.68	0.472	48.46	0.472
1406	Villar Perosa	45.11	0.412	56.98	0.415	62.05	0.416	68.75	0.416
1408	S. Germano Chisone	53.73	0.381	70.82	0.367	78.13	0.363	87.75	0.359
1411	Calcinere	49.70	0.419	64.85	0.414	71.32	0.413	79.86	0.411
1414	Sanfront	46.80	0.450	60.85	0.446	66.85	0.445	74.77	0.444
1421	Castello Diga	20.33	0.542	24.51	0.554	26.29	0.560	28.65	0.563

Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1423	Casteldelfino	21.92	0.495	27.44	0.495	29.80	0.495	32.91	0.494
1424	Sampeyre	31.04	0.452	39.39	0.457	42.95	0.458	47.65	0.460
1428	Brossasco	43.88	0.420	56.01	0.423	61.19	0.424	68.03	0.425
1429	Venasca	41.26	0.412	54.07	0.411	59.53	0.410	66.75	0.409
1433	Acceglio Saretto	20.92	0.487	26.49	0.483	28.87	0.482	32.01	0.481
1440	Combamala	31.98	0.397	40.55	0.393	44.22	0.392	49.04	0.391
1443	Savigliana	42.38	0.283	55.70	0.269	61.38	0.265	68.85	0.261
1451	Lombriasco	50.32	0.235	67.10	0.216	74.25	0.210	83.69	0.204
1457	Cumiana Bivio	49.46	0.297	64.14	0.290	68.62	0.296	78.72	0.285
1458	Moncalieri	49.49	0.208	65.33	0.198	72.11	0.194	81.00	0.191
1459	Forno Di Coazze	51.60	0.455	66.83	0.457	73.35	0.458	81.95	0.458
1460	Coazze	42.00	0.450	52.45	0.459	56.91	0.462	62.79	0.465
1463	Torino Ufficio Idrografico	51.33	0.247	65.36	0.245	71.32	0.245	79.20	0.244
1465	Pino Torinese Oss. Astr.	40.32	0.256	50.99	0.250	55.63	0.249	61.72	0.247
1468	CHIVASSO C.Le CIMENA	43.86	0.288	55.79	0.277	60.99	0.273	67.75	0.269
1470	Moncalvo	34.79	0.385	45.70	0.387	50.36	0.387	56.50	0.387
1471	Casale Monferrato (Ist. Piop.)	56.19	0.166	74.69	0.142	82.60	0.134	93.10	0.126
1472	Plaggia	41.45	0.529	51.58	0.537	56.03	0.539	61.78	0.541
1474	Viozene	36.57	0.512	46.99	0.514	51.44	0.514	57.31	0.515
1478	ORMEA C.Le	33.55	0.538	41.29	0.548	44.59	0.551	48.94	0.555
1482	Ceva C.Le Mazzarelli	39.22	0.370	51.11	0.358	56.20	0.355	62.91	0.351
1496	Mondovì	41.91	0.314	54.84	0.298	60.36	0.293	67.64	0.288
1506	Breolungi	40.91	0.255	53.16	0.238	58.35	0.234	65.20	0.228
1509	Clavesana	43.23	0.328	57.53	0.317	63.67	0.314	71.77	0.310
1510	Farigliano	43.83	0.270	57.79	0.253	63.77	0.248	71.53	0.243
1511	Narzole	33.62	0.300	42.96	0.292	46.95	0.290	52.21	0.287
1516	Pietraporzio	27.84	0.424	35.83	0.409	39.25	0.404	43.76	0.399
1518	Rio Freddo	34.60	0.358	45.02	0.340	49.48	0.334	55.35	0.328
1520	VINADIO C.Le	26.63	0.448	33.88	0.439	36.97	0.436	41.05	0.432
1521	Demonte C.Le Perdioni	22.29	0.500	28.06	0.490	30.54	0.487	33.80	0.484
1522	Fedio C.Le S. Giacomo	29.83	0.497	37.48	0.496	40.74	0.496	45.05	0.495
1523	Vignolo C.Le Roccasparvera	46.59	0.362	62.07	0.350	68.67	0.346	77.41	0.342
1527	Cuneo	46.99	0.317	60.74	0.309	66.55	0.305	74.27	0.303
1532	Borgo S. Dalmazzo	38.76	0.431	49.89	0.431	54.64	0.431	60.90	0.431
1538	Bra'	39.74	0.254	51.34	0.237	56.29	0.231	62.82	0.225
1539	Verduno C.Le	43.42	0.237	57.29	0.223	63.21	0.218	71.03	0.213
1541	Alba	35.06	0.378	43.68	0.383	47.37	0.385	52.22	0.387
1548	Cocconato	59.62	0.198	80.74	0.180	89.78	0.175	101.66	0.169
1552	Asti	38.23	0.259	50.93	0.230	56.40	0.221	63.60	0.211
1559	Castino	36.04	0.339	46.30	0.325	50.68	0.320	56.47	0.316
1563	Nizza Monferrato	32.54	0.394	41.54	0.383	45.39	0.380	50.46	0.376
1564	Alessandria	32.80	0.290	42.18	0.282	46.23	0.279	51.57	0.276
1566	Bardinetto	38.12	0.520	46.46	0.536	50.03	0.541	54.74	0.546
1569	Ostiglia Diga	36.56	0.441	46.48	0.441	50.72	0.441	58.31	0.441



Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1570	Millesimo	42.96	0.416	55.44	0.411	60.77	0.409	67.80	0.408
1571	Cengio	47.57	0.452	61.38	0.457	67.29	0.459	75.05	0.460
1578	Cairo Montenotte	52.30	0.412	67.59	0.406	74.29	0.402	83.06	0.399
1584	Spigno Monferrato	43.68	0.419	57.87	0.419	63.94	0.418	71.93	0.418
1588	Piancastagna	62.03	0.409	82.12	0.407	90.69	0.407	101.99	0.406
1590	Acqui Terme	42.09	0.417	55.61	0.415	61.37	0.414	68.98	0.414
1593	Piampaludo	53.85	0.516	66.87	0.529	72.44	0.533	79.78	0.538
1594	Urbe	55.34	0.546	68.51	0.558	74.13	0.562	81.56	0.566
1596	Ortiglieto	69.27	0.464	91.28	0.469	100.61	0.470	112.90	0.471
1599	Masone	68.60	0.446	87.61	0.446	95.71	0.446	106.40	0.447
1602	Lavezzo-Lago	65.55	0.453	83.96	0.454	91.81	0.454	102.18	0.454
1604	LAVAGNINA C.Le	55.45	0.486	70.04	0.498	76.20	0.502	84.41	0.506
1605	Gavi C.Le	63.48	0.401	85.67	0.397	95.13	0.396	107.64	0.394
1617	Val Noci Diga	62.83	0.408	78.31	0.415	84.89	0.417	93.63	0.420
1621	Scoffera	76.64	0.341	98.50	0.326	107.84	0.321	120.15	0.316
1629	Isola Del Cantone	52.05	0.391	67.84	0.384	74.56	0.382	83.46	0.380
1642	Tortona	50.52	0.272	65.55	0.272	71.96	0.272	80.42	0.272
1649	Montemarzino	37.53	0.331	49.20	0.331	54.18	0.331	60.74	0.331
1655	Varzi	42.57	0.284	54.50	0.281	59.58	0.280	66.31	0.278
1661	Voghera	44.91	0.231	58.87	0.217	64.83	0.213	72.45	0.211
1676	Sarmato	34.06	0.306	43.50	0.301	47.52	0.299	52.83	0.298
1691	Loco Carchelli C.Le	77.94	0.340	103.48	0.326	114.40	0.322	128.81	0.317
1698	Losso C.Le	47.06	0.348	61.17	0.333	67.22	0.329	75.16	0.324
1702	Cabanne	55.97	0.469	70.73	0.463	77.02	0.462	85.37	0.460
1707	Boschi D'avelto Diga	54.29	0.371	70.80	0.364	77.81	0.362	87.09	0.360
1713	Bobbio	41.77	0.318	53.31	0.313	58.19	0.312	64.67	0.311
1723	Ferriere	44.90	0.297	57.40	0.288	62.73	0.284	69.76	0.281
1730	Cassano	49.77	0.446	64.12	0.450	70.34	0.452	78.55	0.453
1739	Mignano Diga	47.25	0.332	60.43	0.329	66.06	0.327	73.48	0.326
1744	Fiorenzuola D'Arda	48.19	0.259	62.40	0.250	68.46	0.247	76.45	0.243
1748	S.Maria Del Taro	65.92	0.413	83.21	0.403	90.57	0.400	100.30	0.397
1750	Bedonia	50.36	0.378	63.49	0.379	69.09	0.380	76.46	0.380
1777	Bardi C.Le	35.50	0.389	44.06	0.389	47.72	0.389	52.55	0.389
1783	Neviano-Rossi	44.12	0.333	55.88	0.337	60.91	0.338	67.52	0.339
1797	Salsomaggiore	54.58	0.290	72.24	0.275	79.78	0.271	89.74	0.266
1808	Bosco C.Le	57.35	0.462	73.41	0.460	80.27	0.460	89.33	0.459
1810	Marra C.Le	47.69	0.391	62.07	0.379	68.22	0.375	76.32	0.372
1837	Parma Università'	48.43	0.209	63.15	0.188	69.44	0.182	77.74	0.175
1843	Paduli Diga	69.62	0.444	88.57	0.448	96.65	0.449	107.31	0.451
1849	Isola Di Palanzano C.Le	43.22	0.376	54.74	0.372	59.66	0.370	66.15	0.369
1850	Selvanizza C.Le	43.19	0.343	55.43	0.334	60.66	0.332	67.56	0.329
1876	Boretto	40.79	0.259	52.22	0.259	57.10	0.259	63.53	0.259
1885	Reggio Emilia	48.24	0.249	62.71	0.244	68.90	0.242	77.05	0.240
1890	Carpi	47.02	0.216	62.58	0.201	69.24	0.197	78.04	0.192

PIEMONTE

Stazione di misura		T = 20 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
Cod.	Denominazione	a	n	a	n	a	n	a	n
1921	Ligonchio	41.99	0.463	53.66	0.454	58.63	0.451	65.21	0.448
1922	Castelnuovo Monti	39.49	0.259	50.62	0.238	55.38	0.232	61.65	0.225
1926	Fontanaluccia Diga	44.23	0.355	57.11	0.339	62.61	0.334	69.86	0.329
1930	Farneta C.Le	38.17	0.357	47.99	0.357	52.25	0.357	57.74	0.357
1932	Piandelagotti	45.88	0.482	59.11	0.475	64.77	0.473	72.24	0.471
1937	Pavullo Nel Frignano	43.07	0.336	55.65	0.334	61.01	0.334	68.09	0.333
1942	Sassuolo	33.62	0.375	42.36	0.374	46.08	0.373	51.01	0.373
1958	Moglia Di Sermide	40.85	0.254	53.15	0.246	58.34	0.244	65.35	0.240
1971	Strettara C.Le	50.53	0.263	66.72	0.249	73.61	0.245	82.76	0.241
1973	Sestola	45.50	0.347	58.17	0.333	63.66	0.329	70.91	0.324
1985	Guiglia Staz.Agraria	45.54	0.330	59.26	0.327	65.10	0.326	72.81	0.325
1993	Modena (Burana)	46.29	0.248	59.74	0.244	65.46	0.242	73.06	0.241

Tabelle 2 - 31

Portate di piena sui corsi d'acqua interessati
dalla delimitazione delle fasce fluviali

Tabella 2: portate di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Alto Po	Po	29.700	325	Gambasca	214	370	540	650	760	
Alto Po	Po	53.787	311	Villafranca Piemonte	670	900	1100	1300	1460	
Alto Po	Po	72.000	300	Lombriasco	3500	1550	2100	2320	2630	
Alto Po	Po	90.100	287	La Loggia	3820	1600	2150	2400	2720	
Alto Po	Po	98.051	281	Moncalieri	4885	1730	2350	2600	2950	Po a Moncalieri
Alto Po	Po	118.464	255	San Mauro	7408	2600	3600	4000	4600	Po a San Mauro
Alto Po	Po	132.692	234	Chivasso	8960	3200	4400	4800	5500	
Alto Po	Po	150.500	208	Palazzolo Vercellese	13640	4200	5600	6100	6900	Po a Palazzolo
Alto Po	Po	181.127	163	Casale Monferrato	13940	4200	5600	6100	6900	Po a Casale Monferrato
Alto Po	Po	198.690	136	Breme	16780	5300	7000	7500	8400	
Alto Po	Po	204.761	125	Valenza	17030	5400	7100	7600	8500	
Alto Po	Po	223.273	97	Isola San'Antonio	25320	7000	9500	10300	11600	

Tabella 3: portate di piena per il Po nel tratto da Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro) al Delta (incile Po di Goro)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro		
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Asta Po	Po	264.855	82	Becca	36770	9290	12190	13600	15050	Po a Becca
Asta Po	Po	322.250	67	Piacenza	42030	8970	11550	13000	14100	Po a Piacenza
Asta Po	Po	367.640	57	Cremona	50726	10090	13000	14300	15870	Po a Cremona
Asta Po	Po	428.545	41	Boretto	55183	9380	12060	13700	14720	Po a Boretto
Asta Po	Po	457.560	36	Borgoforte	62450	9600	12260	13100	14890	Po a Borgoforte
Asta Po	Po	548.805	10	Pontelagoscuro	70091	9470	12070	13000	14650	Po a Pontelagoscuro

Tabella 4: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Oglio (Oglio, Mella e Chiese)

Bacino	Corso d'acqua	Progr.(km)	Cod.	Sezione	Denomin.	Superficie km²	Q20 m³/s	Q100 m³/s	Q200 m³/s	Q500 m³/s	Idrometro	Denominazione
Oglio	Chiese	82.920	114		Gavardo	934	470	610	670	750		Chiese a Gavardo
Oglio	Chiese	155.720	1		Confluenza in Oglio	1347	550	700	770	860		
Oglio	Mella	32.329	73		Concesio	277	410	580	700	810		
Oglio	Mella	41.629	62		Brescia	311	520	690	820	940		
Oglio	Mella	69.929	29		Manerbio	434	570	760	900	1030		
Oglio	Mella	96.029	1		Confluenza in Oglio	730	570	760	900	1030		
Oglio	Oglio	31.538	64		Rino	485	420	660	790	940		
Oglio sopralac.	Oglio	61.433	33		Breno	916	520	820	980	1160		
Oglio sopralac.	Oglio	84.303	1		Confluenza in Iseo	1434	710	1050	1200	1390		
Oglio sopralac.	Oglio	101.702	179		Samico	1842	350	460	500	560		
Oglio sottolac.	Oglio	159.050	100		Castelvisconti	2316	440	570	630	700		Oglio a Castelvisconti
Oglio sottolac.	Oglio	194.335	61		Confluenza Mella	3485	-	-	1100	-		

Bacino	Corso d'acqua	Progr.(km)	Cod.	Sezione Denomin.	Superficie km²	Q20 m³/s	Q100 m³/s	Q200 m³/s	Q500 m³/s	Idrometro Denominazione
Oglio sottolac.	Oglio	225.485	29	Confluenza Chiese	5297	-	-	1500	-	
Oglio sottolac.	Oglio	254.978	2	Confluenza in Po	5906	-	-	1500	-	

Tabella 5: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Adda (Adda, Brembo, Mera, Serio)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
	Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione	
Adda	Brembo	18.954	135	Lenna	155	450	560	650	730
Adda	Brembo	20.460	121	Scalvino	315	620	780	840	920
Adda	Brembo	51.683	32	Ponte Briolo	765	830	1040	1130	1250
Adda	Brembo	65.474	5	Confluenza in Adda	964	900	1130	1220	1350
Adda	Serio	54.660	110	Alzano Lombardo	551	410	530	570	630
Adda	Serio	81.600	66	Romano di Lombardia	717	470	570	620	700
Adda	Serio	105.524	24	Crema	1034	530	650	720	800
Adda	Serio	116.572	5	Confl. in Adda	1078	530	650	720	800
Adda	Adda sopralac.	20.610	403	Le Prese	577	460	640	720	820
Adda	Adda sopralac.	46.487	330	Tirano	906	530	750	830	950
Adda	Adda sopralac.	73.778	270	Sondrio	1932	980	1290	1430	1600
Adda	Adda sopralac.	91.815	238	Masino	2344	1050	1380	1530	1710
Adda	Adda sopralac.	113.402	201	Fuentes	2598	1070	1410	1560	1750
Adda	Adda sopralac.	170.550	200	Lavello	4572	680	830	900	990
Adda	Adda sottolac.	192.386	165	Trezzo sull'Adda	4640	-	-	980	-
Adda	Adda sottolac.	201.790	151	Cassano d'Adda	5748	-	-	1150	-
Adda	Adda sottolac.	257.905	68	Bocca di Serio	7514	-	-	1800	-
Adda	Adda sottolac.	278.997	30	Pizzighettone	7775	1440	1840	2000	2220
Adda	Adda sottolac.	293.895	2	Confl. in Po	7938	-	-	2000	-
Adda	Mera	34.170	40	Chiavenna	267	630	780	870	960
Adda	Mera	35.975	35	Valle confluenza Liro	461	1000	1300	1500	1700
Adda	Mera	47.891	2	Confluenza in l. di Mezzola	541	1070	1350	1540	1730

Tabella 6: portate di piena per il fiume Lambro

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro		
	Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione	
Lambro	Lambro	20.428	132	Lambrugo	170	80	100	120	140	Lambro a Lambrugo
Lambro	Lambro	70.636	76	Milano	465	350	490	550	630	
Lambro	Lambro	137.400	1	Confluenza in Po	1950	650	950	1080	1200	



portate di piena per il fiume Olona

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie		Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Olona	Olona	10.184	50	Ponte Gurone	97	-	118	-	-	
Olona	Olona	16.467	43	Gornate Olona	135	-	72	-	-	
Olona	Olona	24.921	32	Fagnano Olona	156	-	61	-	-	
Olona	Olona	31.710	25	Olgiate Olona	180	-	53	-	-	
Olona	Olona	42.799	10	Nerviano	227	-	59	-	-	
Olona	Olona	49.112	1	Rho	242	-	59	-	-	

Tabella 8: portate di piena per il fiume Ticino

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie		Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Ticino	Ticino	147.200	42	Traversa di Miorina	6599	-	-	2000	-	Ticino a Miorina
Ticino	Ticino	245.020	5	Confluenza in Po	7681	-	-	2300	-	

Tabella 9: portate di piena per il torrente Terdoppio

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie		Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Terdoppio	Terdoppio	1.406	72	Divignano	20	45	70	90	110	
Terdoppio	Terdoppio	6.619	65	Suno	25	60	90	110	130	
Terdoppio	Terdoppio	27.403	30	Veveri	145	130	175	190	220	
Terdoppio	Terdoppio	38.233	8	Cerano	195	145	195	210	250	

Tabella 10: portate di piena per il torrente Agogna

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie		Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Agogna	Agogna	19.660	130	Borgomanero	94	200	310	370	400	
Agogna	Agogna	66.097	75	Novara	396	390	520	570	640	
Agogna	Agogna	141.381	1	Confl. in Po	865	500	690	750	850	

Tabella 11: portate di piena per il fiume Toce

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie		Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Ticino	Toce	142.750	35	Monte confl. Isorno	707	1540	2030	2250	2540	
Ticino	Toce	174.000	10	Candoglia	1532	1990	2630	2910	3280	Toce a Candoglia
Ticino	Toce	184.500	1	Fondo Toce	1787	2100	2760	3070	3450	



Tabella 12:

portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Sesia (Sesia, Cervo, Elvo)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Sesia	Cervo	22.003	58	Biella	124	450	780	1000	1400
Sesia	Cervo	48.196	20	Balocco	425	700	1210	1540	2160
Sesia	Cervo	61.795	1	Confluenza in Sesia	1035	940	1630	2070	2900
Sesia	Elvo	13.808	41	Occhieppo	41	320	560	710	990
Sesia	Elvo	37.505	17	San Damiano	260	600	1030	1310	1830
Sesia	Sesia	71.208	67	Gattinara	989	2550	3350	3700	4150
Sesia	Sesia	91.503	40	Greggio	1050	2600	3430	3790	4250
Sesia	Sesia	111.869	22	Vercelli	2274	3370	4440	4900	5500
Sesia	Sesia	144.367	1	Confluenza in Po	2790	3610	4760	5250	5900

Tabella 13:

portate di piena per il fiume Dora Baltea

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Dora Baltea	Dora B.	40.934	118	Aymaville	1281	460	680	800	930
Dora Baltea	Dora B.	50.257	106	Aosta	1840	540	760	890	1030
Dora Baltea	Dora B.	110.901	45	Tavagnasco	3313	1610	2230	2500	2850
Dora Baltea	Dora B.	121.630	37	Ivrea	3365	1650	2250	2530	2900
Dora Baltea	Dora B.	169.180	1	Confluenza in Po	3950	1820	2370	2650	3050

Tabella 14:

portate di piena per il torrente Orco

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro		
		Progr. (km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Orco	Orco	47.720	30	Cuornè	634	1160	1900	2280	2850	
Orco	Orco	79.825	1	Confl. in Po	930	1300	2020	2370	2870	

Tabella 15:

portate di piena per il torrente Stura di Lanzo

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro		
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione	
Stura di Lanzo	Stura di L.	30.000	31	Lanzo Torinese	582	1080	1590	1810	2120	Stura di Lanzo a Lanzo
Stura di Lanzo	Stura di L.	64.455	1	Confl. in Po	885	1240	1830	2080	2440	

Tabella 16:

portate di piena per il fiume Dora Riparia

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Dora Riparia	Dora R.	57.049	109	Susa	844	200	360	410	510
Dora Riparia	Dora R.	72.304	86	Sant'Antonino	1048	210	400	440	545
Dora Riparia	Dora R.	84.445	70	Sant'Ambrogio	1155	250	450	490	570



Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
	Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Dora Riparia	Dora R.	120.447	3	Confl. in Po	1330	270	490	540	590

Tabella 17: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Pellice (Pellice, Chisone)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro		
		Progr.(km)	Cod.	Denomina.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Pellice	Chisone	57.996	16	San Martino	581	580	930	1100	1340	Chisone a San Martino
Pellice	Pellice	28.885	29	Fenile	277	650	1050	1240	1510	
Pellice	Pellice	41.685	15	Zucchea	940	990	1600	1890	2300	
Pellice	Pellice	55.407	1	Conflu. in Po	990	1010	1630	1920	2340	

Tabella 18: portate di piena per il torrente Varaita

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro		
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Varaita	Varaita	50.189	39	Costigliole Saluzzo	439	210	460	600	890	
Varaita	Varaita	86.099	4	Confl. in Po	590	250	500	670	990	

Tabella 19: portate di piena per il torrente Maira

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
	Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione	
Maira	Maira	59.900	56	Dronero	574	230	490	640	960
Maira	Maira	95.998	15	Cavallemaggiore	1093	290	620	820	1220
Maira	Maira	104.798	6	Confluenza in Po	1118	290	620	820	1220

Tabella 20: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Tanaro (Tanaro, Belbo, Bormida, Orba, Stura di Demonte)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
	Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Tanaro	Belbo	30.000	Cravanzana	76	260	380	440	510	
Tanaro	Belbo	50.467	37 S. Stefano B.	184	490	710	810	940	
Tanaro	Belbo	56.207	34 Canelli	270	560	820	940	1090	
Tanaro	Belbo	84.159	17 Castelnuovo B.	430	950	1380	1570	1820	
Tanaro	Belbo	102.959	1 Confl. in Tanaro	479	980	1420	1610	1860	
Tanaro	Bormida	125.460	38 Acqui Terme	1439	1740	2720	2980	3360	
Tanaro	Bormida	147.360	24 Cassine	1483	2010	2750	3020	3400	Bormida a Cassine
Tanaro	Bormida	166.066	13 Castellazzo Bormida	1718	2200	2900	3180	3580	
Tanaro	Bormida	177.391	5 Alessandria	2540	2510	3310	3640	4100	
Tanaro	Orba	47.620	21 Silvano d'Orba	432	1410	1860	2050	2300	
Tanaro	Orba	74.070	1 Confluenza in Bormida	792	1690	2230	2450	2760	
Tanaro	Stura di Demonte	59.575	55 Vignolo	586	240	500	660	990	



Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr. (km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Tanaro	Stura di Demonte	113.563	3	Confluenza in Tanaro	1490	320	690	900	1350	
Tanaro	Tanaro	61.078	123	Ceva	470	670	990	1150	1340	
Tanaro	Tanaro	104.442	93	Farigliano	1522	1550	2100	2300	2600	Tanaro a Farigliano
Tanaro	Tanaro	141.852	68	Alba	3374	2050	2750	3050	3400	
Tanaro	Tanaro	177.863	44	Asti	4241	2650	3300	3550	3900	
Tanaro	Tanaro	224.440	19	Alessandria	5258	2850	3550	3800	4200	
Tanaro	Tanaro	236.891	11	Montecastello	7985	3250	4050	4350	4800	Tanaro a Montecastello
Tanaro	Tanaro	249.225	2	Confl. in Po	8020	3250	4050	4350	4800	

Tabella 21: portate di piena per il fiume Scrivia

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Scrivia	Scrivia	52.000	50	Serravalle Scrivia	605	1530	2000	2300	2600
Scrivia	Scrivia	72.240	25	Tortona	728	1625	2130	2450	2770
Scrivia	Scrivia	95.390	1	Confluenza in Po	1174	1910	2500	2870	3250

Tabella 22: portate di piena per il fiume Trebbia

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Trebbia	Trebbia	94.684	30	Rivergaro	931	2190	2770	3020	3350	
Trebbia	Trebbia	117.060	3	Confluenza in Po	982	2200	2800	3050	3400	

Tabella 23: portate di piena per il torrente Nure

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
		Progr. (km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Nure	Nure	39.561	32	Ponte dell'Olio	333	750	1050	1160	1300	
Nure	Nure	64.654	5	Roncaglia	371	780	1100	1230	1350	

Tabella 24: portate di piena per il torrente Chiavenna

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro	
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.	km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	Denominazione
Chiavenna	Chiavenna	9.890	46	Magnano	25	150	230	270	320	
Chiavenna	Chiavenna	22.531	30	Vigolo Marchese	70	250	340	380	430	
Chiavenna	Chiavenna	33.327	18	Roveleto	153	320	440	490	540	
Chiavenna	Chiavenna	49.472	1	Confl. in Po	276	340	500	600	700	

Tabella 25: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino dell'Arda (Arda, Ongina)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr. (km)	Cod.						
				Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Arda	Arda	25.673	46	Lugagnano	102	340	470	510	570
Arda	Arda	37.033	35	Val d'Arda	124	340	470	510	570
Arda	Arda	64.213	1	Fiorenzuola d'Arda	200	380	510	560	630
Arda	Ongina	12.690	32	Polesine Parmense	30	110	170	200	230
Arda	Ongina	31.490	16	Castelnuovo Fogliani	70	140	210	240	280
Arda	Ongina	40.050	7	San Rocco	75	150	230	260	300

Tabella 26: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Taro (Taro, Stirone)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr. (km)	Cod.						
				Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Taro	Stirone	26.056	83	Roncadello	112	330	530	610	720
Taro	Stirone	36.016	60	Fidenza	147	380	570	680	800
Taro	Stirone	60.494	2	Conf. in Taro	302	480	730	870	1020
Taro	Taro	83.004	111	Fornovo di Taro	1207	1150	1500	1680	1840
Taro	Taro	103.867	74	Viarelo	1368	1210	1560	1730	1910
Taro	Taro	117.164	50	San Quirico	1476	1240	1600	1800	1960
Taro	Taro	136.984	5	Gramignazzo	2040	1570	2150	2390	2700

Tabella 27: portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Parma (Parma, Baganza)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr. (km)	Cod.						
				Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Parma	Baganza	41.019	40	San Michele dei Gatti	155	250	450	540	650
Parma	Baganza	53.565	11	Conf. in Parma	188	300	500	590	700
Parma	Parma	44.166	120	Torrechiara	319	590	770	900	1020
Parma	Parma	55.444	95	Alberi di Vigatto	430	650	850	1000	1140
Parma	Parma	62.702	80	Parma	620	640	840	930	-
Parma	Parma	98.736	7	Conf. in Po	785	650	850	1000	-

Tabella 28: portate di piena per il torrente Enza

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q20	Q100	Q200	Q500	Idrometro
		Progr. (km)	Cod.						
				Denomin.	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Enza	Enza	42.749	103	Ciano d'Enza	460	750	1080	1210	1400
Enza	Enza	57.327	75	Montecchio Emilia	630	820	1190	1350	1570
Enza	Enza	65.092	55	Gattatico	670	550	550	570	920
Enza	Enza	82.057	20	Conf. in Po	738	550	550	570	920



Tabella 29

portate di piena per il torrente Crostolo

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q				Idrometro
		Progr. (km)	Cod.		Q20	Q100	Q200	Q500	
				km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Crostolo	Crostolo	14.312	46	Muciatella	87	190	320	440	
Crostolo	Crostolo	21.176	35	Reggio nell'Emilia	96	170	250	270	
Crostolo	Crostolo	51.927	1	Confl. in Po	447	170	250	270	

Tabella 30:

portate di piena per il fiume Secchia

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q				Idrometro
		Progr. (km)	Cod.		Q20	Q100	Q200	Q500	
				km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Secchia	Secchia	58.671	191	Castellarano	970	820	1270	1400	
Secchia	Secchia	76.482	167	Rubiera	1292	820	1270	1400	
Secchia	Secchia	80.913	155	Cittanova	1320	-	-	750	
Secchia	Secchia	161.056	4	Confl. in Po	1370	-	-	750	

Tabella 31:

portate di piena per i corsi d'acqua principali del bacino del Panaro (Panaro, Tiepido)

Bacino	Corso d'acqua	Sezione		Superficie	Q				Idrometro
		Progr. (km)	Cod.		Q20	Q100	Q200	Q500	
				km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Denominazione
Panaro	Panaro	84.029	175	Marano sul P.	696	960	1180	1550	
Panaro	Panaro	104.273	136	San Cesario	759	1030	1270	1480	
Panaro	Panaro	113.283	117	Saliceto P.	1043	780	880	940	
Panaro	Panaro	174.940	3	Confl. in Po	1070	780	880	940	
Panaro	Tiepido	12.643	31	Gorzano	44	100	155	175	
Panaro	Tiepido	25.965	11	San Damaso	67	120	180	200	

Tabelle 32 - 79

Profili di piena per i corsi d'acqua interessati
dalla delimitazione delle fasce fluviali

Tabella 32

profilo di piena per il Po nel tratto da Martiniana a Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro)

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
	325	29.700	383.58	650	248	122.480	191.82	171	176.630	120.84	
	324	31.700	347.82		247	123.057	191.15	170	177.166	120.43	
	323	33.700	326.01		246	123.633	190.16	169	177.701	120.06	
	322	35.600	314.10		245	124.210	189.97	168	178.237	119.62	
	321	37.500	299.87		244	124.787	189.56	167	178.773	119.17	
	320	39.500	284.26		243	125.363	189.20	166	179.309	118.36	
	319	41.500	273.17		242	126.517	188.49	165	179.844	117.74	
	318	43.100	270.71		241	127.093	187.90	164	180.580	116.84	
	317	44.700	267.37		240	128.786	186.11	163	181.127	115.10	6100
	316	46.300	264.26		239	129.344	184.98	162	181.673	114.28	
	315	47.900	258.77		238	129.902	183.71	161	182.220	113.56	
	314	49.293	257.36		237	130.460	183.05	160	182.767	112.82	
	313	51.250	255.21		236	131.576	181.41	159	183.313	112.07	
	312	52.630	254.30		235	132.134	180.62	158	183.860	111.45	
	311	53.787	253.80	1300	234	132.692	179.83	4800	184.250	110.52	
	310	55.005	251.45		233	133.250	178.82	156	184.810	110.15	
	309	56.320	250.06		232	133.400	178.40	155	185.370	109.64	
	308	57.810	249.60		231	133.800	177.82	154	185.930	109.27	
	307	59.300	248.81		230	134.386	176.76	153	186.490	108.40	
	306	60.700	245.41		229	134.972	175.74	152	187.050	107.65	
	305	63.595	244.86		228	135.558	174.67	151	187.610	106.84	
	304	65.143	244.67		227	136.144	173.52	150	188.170	106.37	
	303	66.692	243.73		226	137.150	171.89	149	189.290	105.66	
	302	68.240	243.44		225	138.290	170.39	148	190.410	104.72	
	301	70.175	240.33		224	138.860	169.71	147	190.962	104.02	
	300	72.000	239.43	2320	223	139.430	169.02	146	192.619	102.09	
	299	73.417	237.09		222	139.997	168.05	145	193.171	101.43	
	298	74.300	236.67		221	140.564	167.16	144	194.276	100.60	
	297	75.350	236.45		220	141.131	166.11	143	194.828	100.16	
	296	76.400	235.91		219	141.698	165.23	142	195.380	99.69	
	295	78.140	235.69		218	142.832	163.34	141	195.932	99.16	
	294	79.682	233.40		217	143.966	161.92	140	196.483	98.73	
	293	81.223	232.62		216	144.533	161.12	139	197.035	98.28	
	292	82.765	229.99		215	145.100	160.12	138	197.587	97.77	
	291	84.010	229.50		214	146.300	158.41	137	198.138	97.29	
	290	86.000	229.08		213	146.900	157.58	136	198.690	96.81	7500
	289	87.989	227.73		212	147.500	156.76	135	199.242	96.20	
	288	88.974	226.94		211	148.100	156.12	134	199.793	96.10	
	287	90.100	226.37	2400	210	148.700	155.59	133	200.345	95.56	
	286	91.226	225.20		209	149.900	153.93	132	200.897	95.08	
	285	92.240	225.00		208	150.500	153.20	6100	201.448	94.53	
	284	94.057	224.94		207	151.493	151.84	130	202.000	94.16	
	283	95.874	224.58		206	152.679	149.81	129	202.552	93.49	
	282	97.361	223.03		205	153.272	148.23	128	203.104	92.74	
	281	98.051	222.36	2600	204	153.865	147.67	127	203.657	92.70	
	280	99.426	221.32		203	154.458	147.33	126	204.209	92.49	
	279	100.800	221.03		202	155.051	146.42	125	204.761	92.28	7600
	278	101.690	220.75		201	155.644	145.09	124	205.313	92.08	
	277	103.267	220.09		200	156.237	143.77	123	205.866	91.86	
	276	104.845	219.41		199	157.424	142.18	122	206.418	90.58	
	275	105.590	218.90		198	158.612	140.42	121	207.170	89.59	
	274	106.290	218.49		197	159.800	139.52	120	207.707	89.09	
	273	106.990	217.74		196	160.394	139.03	119	208.244	88.88	
	272	107.690	217.07		195	161.582	137.96	118	208.781	88.50	
	271	108.390	216.32		194	162.176	137.41	117	209.319	88.14	
	270	109.090	215.27		193	162.770	136.20	116	209.856	87.75	
	269	109.684	214.00		192	163.312	135.82	115	210.393	87.43	

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
268	110.279	213.71	191	163.853	135.27	114	210.930	86.54	
267	110.873	213.18	190	164.395	134.74	113	211.484	85.96	
266	111.468	212.75	189	165.478	133.72	112	212.039	85.49	
265	112.062	212.05	188	166.220	132.55	111	212.593	85.15	
264	112.657	211.41	187	166.815	131.85	110	213.148	84.86	
263	113.251	209.97	186	167.810	130.53	109	213.702	84.59	
262	113.846	208.94	185	168.510	129.69	108	215.366	83.84	
261	114.440	207.58	184	169.075	129.07	107	215.920	83.25	
260	114.990	206.44	183	169.640	128.40	106	216.486	83.01	
259	115.590	204.77	182	170.205	127.84	105	217.051	82.77	
258	116.190	203.43	181	170.770	126.85	104	217.617	82.43	
257	116.790	202.08	180	171.335	126.54	103	218.748	81.81	
256	117.890	199.46	179	171.900	126.06	102	219.314	81.52	
255	118.464	198.10	178	172.465	125.61	101	221.011	80.85	
254	119.037	196.80	177	173.430	124.96	100	221.576	80.67	
253	119.611	195.94	176	173.963	123.77	099	222.142	80.42	
252	120.185	194.22	175	174.497	123.19	098	222.708	80.22	
251	120.759	193.73	174	175.030	122.59	097	223.273	80.03	10300
250	121.333	193.00	173	175.563	122.00	096	223.839	79.84	
249	121.906	192.37	172	176.097	121.40	095	224.000	79.80	



Tabella 33:

profilo di piena per il Po nel tratto da Isola Sant'Antonio (confluenza Tanaro) al Delta (incile Po di Goro)


Sez.	Progr. (km)	Rif. sez. Brioschi	Rif. sez. SIMPO '82	T = 200 anni	Quota Idrometrica (m s.m.)	Quota Idrometrica (m s.m.)	Sez.	Progr. (km)	Rif. sez. Brioschi	Rif. sez. SIMPO '82	T = 200 anni	Quota Idrometrica (m s.m.)	Quota Idrometrica (m s.m.)
095	224.000	TANARO			79.80		047	403.257	33A			34.03	33.20
094	224.395	0-TER			79.30		046	408.235	33C			33.56	32.38
093	227.230	PONTE S.S. 211			78.43		045	410.515	34	143		33.41	32.00
092	230.065	0-BIS	255	77.43	78.19	044	414.585	35- CASALMA GGIORE 35BIS		140		32.68	31.44
091	235.000	PONTE GEROLA	252	74.73	74.31	043	419.815					31.18	30.46
090	235.715	1	251	74.67	73.82	042	424.980	36	134			30.28	29.50
089	242.000	PONTE A7	249	70.78	72.20	041	428.545	37	132			29.67	29.35
088	242.654	1BIS		70.70	71.39	040	433.435	38	129			28.99	28.74
087	244.305	2	246	70.31	69.33	039	438.500	GUASTAL LA	126			28.42	27.74
086	252.585	3	242	67.92	67.21	038	440.670	39	125			28.11	27.49
085	255.000	MEZZANA CORTI		67.36	66.32	037	450.055	40	121			27.37	26.39
084	255.570	4	240	67.31	66.11	036	457.560	41	116			26.85	25.74
083	259.030	5	238	65.19	65.08	035	460.335	42-PONTE SS. 62	114			26.42	25.50
082	264.855	6-TICINO	234	63.78	63.51	034	467.580	43	108			25.29	24.50
081	269.665	7	231	63.24	63.12	033	468.000	PONTE A22				25.22	24.47
080	276.570	8- PORT'ALB ERA	227	62.07	61.98	032	470.400	44	106			24.85	24.28
079	281.895	9	224	61.11	60.87	031	474.530	45	103			23.80	23.80
078	284.500	PONTE S.S. 412		61.00	60.44	030	476.444	45BIS				23.70	23.48
077	289.300	10	220	59.87	59.65	029	478.500	PONTE SS. 413				23.39	23.14
076	294.780	11	217	58.36	58.52	028	479.015	46	100			23.32	23.05
075	296.810	12	216	57.93	58.11	027	482.185	47	98			23.00	22.38
074	300.760	13	213	57.55	57.36	026	486.050	48	96			22.56	21.87
073	302.705	14	211	57.33	56.86	025	491.520	49	93			22.32	21.62
072	305.980	15	209	56.65	56.31	024	494.975	50	91			22.19	21.36
071	310.290	16	206	56.05	55.55	023	496.055	52	89			21.87	21.03
070	314.475	17	203	54.47	54.59	022	496.500	OSTIGLIA	88			21.45	20.79
069	317.386	17BIS		53.71	53.93	021	502.755	54	84			20.16	20.16
068	320.945	18	199	52.97	53.13	020	506.050	55	82			19.67	19.85
067	322.250	20- PIACENZA	198	52.59	52.06	019	509.105	56	80			19.26	19.18
066	326.000	Ponte A1	196	51.65	50.89	018	515.940	57- CASTELM ASSA	76			18.62	18.38
065	326.552	20BIS		51.61	50.82	017	520.255	58	71			17.98	17.73
064	329.205	21	194	50.88	50.47	016	522.405	59				17.73	17.49
063	331.730	21BIS	192	50.61	49.96	015	528.770	60	66			16.97	16.77
062	334.945	22	191	50.10	49.45	014	530.100	61	65			16.94	16.74
061	345.460	23	185	46.81	46.79	013	534.365	62	62			16.20	16.11
060	349.570	23/A00- S.NAZZAR O		45.31	44.90	012	540.700	63	58			15.80	15.54
059	351.481	24	182	44.80	44.02	011	543.980	64- OCCHIOB ELLO	56			15.41	15.05
058	361.650	25	176	42.36	41.39	010	548.805	65- PONTELA GOSCUR O	52			13.57	14.24
057	367.640	26- CREMONA	172	40.93	40.61	009	553.360	66	48			13.30	13.77
056	371.900	PONTE	169	39.88	39.76	008	558.460	67	44			12.82	13.28

Sez.	Progr. (km)	Rif. sez. Brioschi	Rif. sez. SIMPO '82	T = 200 anni	Quota idrometrica (m s.m.)	Quota idrometrica (m s.m.)	Sez.	Progr. (km)	Rif. sez. Brioschi	Rif. sez. SIMPO '82	T = 200 anni	Quota idrometrica (m s.m.)	Quota idrometrica (m s.m.)
		A21											
055	375.360	27	166	38.84	38.64	007	560.675	68	43	12.64	13.21		
054	381.555	28	162	37.43	37.49	006	564.440	69-	40	12.00	12.60		
								POLESELL					
053	387.985	29	156	36.35	35.76	005	568.750	70	37	11.22	11.98		
052	390.500	ISOLA		35.66	35.31	004	577.000	71	32	10.33	10.82		
		PESCARO											
		LI											
051	391.095	30	154	35.50	35.20	003	583.925	72	29	9.54	9.85		
050	395.330	31	152	34.80	34.47	002	587.065	73	27	9.05	9.43		
049	397.250	32	150	34.63	34.14	001	591.030	74-PO DI	26	8.49	9.20		
								GORO					
048	400.695	33	148	34.34	33.63								

Tabella 45: profilo di piena per il fiume Ticino

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni
		Quota idrometrica (m s.m.)			Quota idrometrica (m s.m.)			Quota idrometrica (m s.m.)
		Q (m3/s)			Q (m3/s)			Q (m3/s)
042	147.200	201.70	028	177.256	144.64	014	217.200	80.35
041	154.201	192.62	027	180.133	139.00	013	222.920	73.66
040	156.450	190.36	026	182.000	135.24	012	226.540	71.29
039	156.650	190.15	025	183.867	132.93	011	230.911	68.67
038	157.900	189.80	024	189.200	123.75	010	232.600	67.92
037	158.050	184.82	023	192.620	119.81	009	232.800	67.22
036	159.817	180.19	022	192.811	118.38	008	235.960	65.88
035	160.700	178.99	021	195.000	112.94	007	240.121	64.00
034	162.465	176.81	020	195.200	112.19	006	241.101	63.92
033	164.231	173.96	019	200.091	105.94	005	245.020	63.80
032	167.400	166.60	018	205.200	98.61	004	248.000	63.72
031	171.200	156.77	017	211.151	89.12	003	248.200	63.70
030	174.090	151.63	016	212.400	87.51	002	252.200	63.70
029	174.341	150.74	015	212.600	86.99	001	254.600	63.70

Tabella 46: profilo di piena per il torrente Terdoppio



Sez.	Progr. (km)	T = 100 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 100 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 100 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
072	1.406	312.69	70	048	17.876	192.70		024	30.500	149.64	
071	2.447	295.02		047	18.791	187.67		023	31.593	148.61	
070	3.407	279.82		046	19.081	186.66		022	32.085	148.11	
069	4.344	269.39		045	19.690	184.10		021	32.706	147.24	
068	4.972	263.65		044	20.641	181.70		020	32.792	146.13	
067	5.571	257.79		043	21.272	178.66		019	33.768	145.16	
066	5.731	255.88		042	21.402	176.56		018	33.938	144.83	
065	6.619	250.16	90	041	22.277	175.23		017	34.203	143.72	
064	7.378	246.01		040	22.977	172.71		016	34.416	142.52	
063	7.478	245.43		039	23.086	172.22		015	34.655	142.42	
062	7.588	244.57		038	23.801	170.75		014	35.110	142.23	
061	8.413	238.69		037	24.686	168.66		013	35.260	141.77	
060	9.387	231.31		036	24.886	166.53		012	35.977	141.64	
059	10.483	225.12		035	25.539	162.90		011	36.494	141.22	
058	11.791	218.14		034	26.206	162.20		010	37.010	140.27	
057	12.868	213.96		033	26.366	161.44		009	37.993	139.80	
056	13.546	212.36		032	26.563	160.89		008	38.233	139.67	
055	13.684	212.00		031	27.206	159.16		007	38.433	138.92	
054	14.692	207.62		030	27.403	158.36		006	39.075	138.59	
053	15.694	203.89		029	27.860	156.44		005	39.736	138.35	
052	16.046	203.18		028	28.907	154.04		004	39.906	136.06	
051	16.154	201.90		027	29.086	153.46	175	003	41.738	134.66	
050	16.614	199.91		026	29.693	152.43		002	42.104	133.80	
049	16.825	195.53		025	30.277	150.20		001	43.996	131.04	



Tabella 77:

profilo di piena per il torrente Agogna-

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
130	19.660	343.60	370	086	56.811	171.99		043	98.243	108.34	
129	20.620	341.51		085	57.720	169.54		042	99.045	108.05	
128	21.164	337.11		084	58.596	167.78		041	100.418	105.52	
127	21.906	331.31		083	59.290	164.23		040	101.516	104.86	
126	22.545	326.56		082	60.090	162.50		039	101.925	104.52	
125	23.322	320.36		081	61.078	158.78		038	102.881	104.30	
124	23.854	315.04		080	61.997	157.34		037	103.708	103.97	
123	24.366	311.99		079	62.619	151.40		036	104.672	103.38	
122	24.861	306.92		078	63.536	150.33		035	105.716	101.08	
121	25.478	304.84		077	64.289	148.22		034	106.534	100.41	
120	25.862	302.85		076	65.109	147.05		033	107.866	99.77	
119	26.490	298.74		075	66.097	144.84	570	032	108.621	99.33	
118	27.139	297.22		074	66.691	143.80		031	109.598	99.12	
117	28.128	291.31		073	67.439	142.11		030	110.575	98.60	
116	28.914	286.56		072	68.546	137.73		029	111.587	97.00	
115	30.055	280.77		071	69.671	136.36		028	112.595	95.98	
114	30.723	278.01		070	70.737	134.87		027	113.759	94.96	
113	31.391	275.10		069	71.596	134.24		026	114.888	94.76	
112	32.196	272.05		068	72.516	133.56		025	115.727	93.74	
111	32.863	269.41		067	73.580	132.92		024	116.850	93.68	
110	33.601	265.27		066	74.323	132.51		023	118.006	93.49	
109	34.474	261.95		065	75.352	131.07		022	119.130	93.30	
108	35.575	256.18		064	76.141	130.22		021	120.201	93.26	
107	36.434	253.80		063	76.939	128.82		020	120.941	93.06	
106	37.460	248.61		062	78.355	127.51		019	121.953	89.41	
105	38.543	240.80		061	80.065	126.47		018	123.367	88.91	
104	39.582	235.27		060	81.775	125.74		017	124.389	88.62	
103	40.602	233.83		059	82.566	124.48		016	125.094	86.61	
102	41.562	230.64		058	83.959	123.85		015	125.983	84.73	
101	42.881	226.88		057	85.219	122.68		014	127.016	84.56	
100	43.933	223.22		056	86.221	121.93		013	127.918	82.65	
099	44.629	216.13		055	87.645	119.00		012	128.735	82.42	
098	46.413	213.55		054	88.654	118.20		011	129.563	81.92	
097	47.210	209.85		053	89.679	116.91		010	130.915	80.27	
096	48.131	205.70		052	90.700	116.38		009	132.255	78.43	
095	49.043	202.75		051	91.684	115.83		008	133.314	77.00	
094	49.877	197.91		050	92.250	115.47		007	134.175	76.03	
093	50.978	191.89		049	92.973	115.20		006	135.165	74.33	
092	51.605	188.96		048	93.598	114.82		005	136.646	73.97	
091	52.356	188.14		047	94.542	113.34		004	137.879	73.51	
090	53.042	186.49		046	95.921	112.71		003	139.459	71.90	
089	54.000	182.97		045	96.736	112.46		002	140.475	71.62	
088	55.053	179.09		044	97.599	109.55		001	141.381	71.50	750
087	56.104	175.32									

Tabella 48: profilo di piena per il fiume Toce

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
035	142.750	300.21	2250	023	151.750	237.79		011	172.000	206.56	
034	143.250	295.84		022	152.750	235.93		010	174.000	205.70	2910
033	143.930	286.79		021	153.750	233.51		009	176.000	205.06	
032	144.290	281.94		020	155.750	230.08		008	177.000	204.71	
031	144.750	275.81		019	157.000	228.89		007	178.500	204.47	
030	146.000	267.25		018	159.000	228.20		006	180.000	204.16	
029	146.700	265.02		017	160.000	227.59		005	180.750	201.54	
028	147.250	256.19		016	161.250	217.36		004	181.750	201.40	
027	148.020	251.64		015	164.750	213.29		003	182.750	201.11	
026	149.500	247.32		014	166.750	212.03		002	183.750	200.75	
025	149.950	245.85		013	169.500	209.93		001	184.500	194.50	3070
024	151.000	239.03		012	169.970	209.92					



Tabella 49: profilo di piena per il torrente Cervo

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
058	22.003	371.45	1000	038	35.652	203.03		019	48.804	161.66	
057	22.886	354.49		037	36.622	197.83		018	49.260	160.84	
056	23.327	346.04		036	37.591	193.14		017	50.172	160.13	
055	23.714	338.54		035	38.072	190.66		016	50.818	157.78	
054	24.489	324.83		034	39.034	188.38		015	51.791	154.44	
053	24.930	317.66		033	39.425	185.89		014	52.632	152.70	
052	25.371	311.20		032	40.207	183.27		013	53.400	150.65	
051	26.253	302.61		031	40.981	181.70		012	54.347	148.36	
050	27.334	279.29		030	41.754	179.64		011	54.854	147.34	
049	28.212	267.17		029	42.744	175.98		010	55.545	145.82	
048	28.651	262.55		028	43.239	174.42		009	55.891	145.01	
047	29.529	253.45		027	43.945	172.54		008	56.290	144.11	
046	29.937	250.11		026	44.301	171.02		007	57.088	142.65	
045	30.344	245.89		025	45.286	170.60		006	58.140	141.50	
044	31.159	239.48		024	45.586	167.79		005	58.960	141.01	
043	32.089	228.07		023	45.973	166.70		004	59.821	138.77	
042	32.554	226.29		022	46.746	164.67		003	60.500	138.66	
041	33.254	218.63		021	47.713	162.97		002	60.684	137.46	
040	34.253	210.19		020	48.196	162.31	1540	001	61.795	135.28	2070
039	34.719	208.87									

Tabella 50: profilo di piena per il torrente Elvo

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
041	13.808	394.14	710	027	26.364	248.30		013	41.920	171.40	
040	14.071	392.20		026	27.660	237.03		012	43.408	166.05	
039	14.452	384.20		025	29.087	230.00		011	44.158	164.03	
038	15.542	361.80		024	30.176	222.87		010	45.753	158.43	
037	16.228	348.29		023	30.869	220.53		009	46.693	156.19	
036	16.913	339.20		022	31.547	216.75		008	47.615	154.35	
035	18.396	314.40		021	33.289	208.04		007	48.751	153.66	
034	19.346	302.45		020	34.148	203.34		006	50.324	150.30	
033	20.130	296.56		019	35.287	197.16		005	51.293	147.07	
032	20.579	289.14		018	36.194	193.80		004	51.926	146.90	
031	21.859	280.37		017	37.505	189.05	1310	003	52.172	146.10	
030	22.859	272.41		016	38.561	184.61		002	53.470	143.16	
029	24.138	262.10		015	39.523	182.21		001	54.133	141.90	
028	25.178	254.20		014	40.850	174.44					

Tabella 51: profilo di piena per il fiume Sesia

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
067	71.208	268.99	3700	044	88.568	181.61		022	111.869	123.76	4900
066	72.580	263.41		043	89.317	178.51		021	113.120	121.11	
065	73.093	258.22		042	89.852	175.93		020	114.849	119.20	
064	74.147	251.52		041	90.460	173.77		019	115.884	118.63	
063	74.865	249.30		040	91.503	170.15	3790	018	117.151	118.13	
062	75.489	246.58		039	92.046	168.50		017	119.238	116.63	
061	76.053	244.00		038	93.049	164.10		016	120.064	115.20	
060	76.779	239.69		037	93.651	162.91		015	122.098	113.82	
059	77.478	236.24		036	95.137	158.20		014	122.941	113.48	
058	78.470	231.21		035	96.620	154.29		013	123.812	113.10	
057	79.590	223.96		034	97.852	149.89		012	125.927	112.40	
056	80.296	221.41		033	98.652	148.28		011	127.248	111.96	
055	81.112	216.76		032	99.610	144.79		010	130.561	110.67	
054	81.817	213.54		031	100.611	142.53		009	132.285	110.40	
053	82.362	211.81		030	101.327	141.25		008	134.771	109.61	
052	83.117	207.77		029	102.701	136.82		007	136.028	109.00	
051	83.857	202.94		028	104.276	134.64		006	137.328	108.43	
050	84.731	202.16		027	104.900	134.38		005	138.503	107.76	
049	85.147	198.16		026	106.518	130.64		004	139.125	106.80	
048	85.664	194.83		025	108.289	128.30		003	141.319	105.10	
047	86.397	191.78		024	109.429	125.30		002	142.219	102.52	
046	87.074	187.90		023	110.852	124.62		001	144.367	101.48	5250
045	87.841	185.02									

Tabella 52: profilo di piena per il fiume Dora Baltea

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
118	40.934	618.54	800	078	76.629	432.61		039	116.598	245.82	
117	41.634	610.83		077	77.164	430.87		038	119.030	243.96	
116	42.390	609.93		076	77.808	429.15		037	121.630	239.20	2530
115	42.769	607.75		075	78.698	420.91		036	122.680	236.17	
114	43.789	595.92		074	79.556	416.56		035	123.980	230.50	
113	44.321	592.30		073	80.618	403.23		034	125.130	229.94	
112	45.485	583.20		072	81.203	394.36		033	126.550	228.21	
111	46.271	576.57		071	81.916	386.93		032	128.930	227.48	
110	46.920	574.38		070	82.849	381.62		031	131.160	225.11	
109	47.954	567.50		069	83.620	377.32		030	133.780	223.51	
108	48.308	566.69		068	84.712	376.78		029	135.840	221.50	
107	49.412	560.94		067	85.591	372.83		028	138.040	220.21	
106	50.257	555.21	890	066	86.415	360.63		027	141.067	219.07	
105	51.433	551.00		065	87.168	369.10		026	142.378	217.39	
104	52.604	547.58		064	87.761	367.35		025	143.481	217.03	
103	53.658	540.62		063	89.107	364.25		024	144.317	216.64	
102	54.636	537.20		062	90.040	360.54		023	146.038	215.34	
101	55.632	533.96		061	91.093	355.34		022	147.036	213.33	
100	57.212	532.21		060	92.536	351.63		021	147.727	212.43	
099	58.672	530.50		059	94.393	345.26		020	148.280	211.09	
098	59.482	529.10		058	95.603	343.94		019	149.489	209.19	
097	60.532	517.27		057	96.723	342.60		018	150.094	208.55	
096	61.722	508.89		056	98.083	333.24		017	151.127	207.78	
095	62.648	506.30		055	99.253	324.80		016	153.389	203.61	
094	63.178	504.29		054	100.143	320.62		015	156.117	196.98	
093	64.135	502.30		053	101.613	310.53		014	156.717	195.00	
092	65.597	501.90		052	102.433	306.32		013	158.391	190.19	
091	66.457	501.20		051	103.723	299.36		012	159.199	189.37	
090	67.032	500.66		050	104.793	290.03		011	160.878	184.11	
089	68.180	488.30		049	106.104	280.66		010	162.178	180.62	
088	68.980	482.70		048	107.533	275.27		009	163.084	179.82	
087	69.779	479.30		047	109.457	270.59		008	163.784	175.83	
086	70.897	468.12		046	109.967	266.25		007	164.662	172.45	
085	72.042	459.88		045	110.901	263.78	2500	006	165.372	171.12	
084	72.624	457.90		044	111.933	261.02		005	166.072	169.62	
083	73.301	452.87		043	112.584	260.56		004	166.692	166.59	
082	73.958	451.60		042	113.310	252.84		003	167.462	163.24	
081	74.910	450.38		041	114.358	250.69		002	168.272	162.30	
080	75.395	448.58		040	115.247	249.88		001	169.180	161.70	2650
079	76.047	435.50									



Tabella 53:

profilo di piena per il torrente Orco

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
030	47.720	378.24	2280	020	59.235	270.30		010	70.985	212.94	
029	48.020	369.84		019	60.675	262.09		009	72.570	206.38	
028	48.645	363.51		018	61.305	257.53		008	74.180	202.47	
027	50.545	345.38		017	63.225	253.80		007	75.270	197.10	
026	51.865	331.90		016	64.255	247.41		006	76.170	194.98	
025	53.015	321.89		015	65.495	241.32		005	76.820	191.93	
024	54.115	310.34		014	66.665	235.97		004	77.470	190.63	
023	55.380	293.95		013	68.165	228.57		003	78.075	189.70	
022	56.805	282.50		012	69.425	221.63		002	78.815	186.55	
021	58.080	276.64		011	70.305	217.58		001	79.825	184.00	2370

Tabella 54:

profilo di piena per il torrente Stura di Lanzo

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
031	30.000	483.09	1810	020	43.474	340.82		010	54.819	249.89	
030	30.600	481.99		019	44.412	331.94		009	56.780	242.56	
029	32.476	463.36		018	45.212	321.88		008	57.830	236.70	
028	33.861	450.25		017	47.068	306.53		007	59.000	230.10	
027	34.544	440.87		016	47.942	300.56		006	60.019	225.93	
026	35.393	430.31		015	49.177	290.26		005	61.024	225.52	
025	36.735	414.74		014	50.524	278.45		004	61.970	221.29	
024	37.827	399.90		013	52.018	267.09		003	62.991	215.71	
023	39.314	385.12		012	52.977	263.07		002	63.802	214.90	
022	40.600	371.52		011	54.053	254.28		001	64.455	213.00	2080
021	41.932	357.28									



Tabella 55: profilo di piena per il fiume Dora Riparia

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
109	57.049	484.20	410	072	83.099	352.30	490	036	97.659	316.32	540
108	57.726	478.92		071	83.986	350.25		035	98.130	312.40	
107	58.098	477.71		070	84.445	348.82		034	98.568	310.51	
106	58.607	471.63		069	84.847	347.85		033	98.853	309.76	
105	59.204	468.10		068	85.169	347.06		032	99.568	305.87	
104	59.739	467.81		067	85.706	344.00		031	100.151	305.74	
103	60.739	456.61		066	86.167	343.61		030	100.466	305.41	
102	61.742	453.20		065	86.668	342.28		029	101.193	304.66	
101	62.438	451.09		064	87.000	340.99		028	102.034	289.29	
100	63.167	443.40		063	87.363	335.79		027	102.497	286.16	
099	63.517	440.66	440	062	87.736	334.81	026	103.132	283.57		
098	64.036	437.67		061	88.218	333.80		025	104.168	277.42	
097	64.361	437.15		060	88.524	333.34		024	104.860	274.98	
096	64.872	435.35		059	88.777	332.91		023	106.234	270.85	
095	65.640	429.10		058	89.261	331.35		022	106.923	269.80	
094	66.363	424.00		057	89.721	330.13		021	108.240	265.80	
093	67.038	422.02		056	89.983	329.97		020	109.862	260.30	
092	67.840	415.76		055	90.255	329.81		019	110.801	256.30	
091	68.632	412.54		054	90.509	329.65		018	111.862	253.80	
090	69.127	409.73		053	90.783	329.37		017	112.108	250.39	
089	69.905	404.91	050	052	91.286	327.71	016	113.233	243.08		
088	70.804	403.51		051	91.541	327.07		015	113.628	241.66	
087	71.674	398.54		050	91.821	326.59		014	113.682	241.00	
086	72.304	396.24		049	92.147	326.37		013	114.547	239.63	
085	73.103	392.08		048	92.675	325.79		012	114.617	239.53	
084	73.539	391.85		047	92.891	325.48		011	115.124	236.80	
083	74.214	388.74		046	93.172	325.08		010	116.326	230.89	
082	74.885	382.90		045	93.611	324.07		009	116.832	230.10	
081	75.641	379.39		044	93.946	323.13		008	117.364	229.68	
080	76.184	378.50		043	94.212	322.88		007	117.814	228.18	
079	76.646	373.85	042	042	94.598	322.14	006	118.285	226.44		
078	77.817	371.09		041	94.920	321.70		005	118.673	226.11	
077	78.828	367.82		040	95.435	320.98		004	119.453	221.97	
076	79.595	363.10		039	96.127	319.67		003	120.447	219.71	
075	80.628	360.97		038	96.745	318.76		002	121.648	215.25	
074	81.861	353.92		037	97.482	317.22		001	122.242	215.00	
073	82.367	352.93									

Tabella 56: profilo di piena per il torrente Chisone

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
016	57.996	389.16	1100	010	62.200	344.02		005	66.296	303.50	
015	58.796	382.25		009	63.079	332.58		004	67.196	295.82	
014	59.596	373.38		008	63.929	324.86		003	67.606	294.56	
013	60.396	361.00		007	64.663	318.79		002	68.766	286.73	
012	61.196	353.31		006	65.596	310.30		001	69.696	282.42	
011	61.698	349.77									

Tabella 57: profilo di piena per il torrente Pellice

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
029	28.885	412.90	1240	019	38.285	306.46		009	47.635	259.80	
028	29.485	401.76		018	39.085	301.68		008	48.585	256.48	
027	30.185	398.27		017	39.835	294.56		007	49.535	253.48	
026	30.885	383.34		016	40.910	286.73		006	50.485	252.34	
025	31.885	366.49		015	41.685	282.42	1890	005	51.469	251.26	
024	32.885	357.96		014	42.535	276.67		004	52.454	250.07	
023	33.818	348.10		013	43.390	273.87		003	53.438	249.80	
022	35.285	333.37		012	44.625	269.00		002	54.423	249.03	
021	36.552	321.49		011	45.860	265.91		001	55.407	246.90	1920
020	37.565	311.94		010	46.585	263.56					

Tabella 58: profilo di piena per il torrente Varaita

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
039	50.189	455.64	600	026	64.629	312.50		013	79.119	256.62	
038	51.279	440.10		025	65.229	309.35		012	79.819	255.09	
037	52.349	426.79		024	66.609	301.13		011	80.629	254.71	
036	53.479	414.78		023	67.899	294.27		010	81.399	253.26	
035	54.749	401.08		022	68.929	288.89		009	82.499	250.62	
034	55.749	391.51		021	69.699	284.47		008	83.479	248.90	
033	57.059	380.77		020	70.649	281.59		007	84.229	247.48	
032	58.119	371.34		019	71.669	277.22		006	84.819	246.29	
031	59.569	359.42		018	72.869	273.02		005	85.439	244.50	
030	60.609	349.87		017	74.659	268.97		004	86.099	244.36	670
029	61.399	341.78		016	75.259	267.32		003	86.919	243.73	
028	62.909	325.50		015	76.369	264.69		002	87.429	243.27	
027	63.789	319.78		014	77.459	261.21		001	88.099	243.00	



Tabella 59: profilo di piena per il torrente Maira

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
056	59.900	491.30	640	037	75.666	369.11		018	93.375	281.98	
055	60.543	489.08		036	76.277	363.27		017	94.238	278.75	
054	61.831	480.37		035	77.677	353.50		016	94.998	276.06	
053	62.554	473.20		034	78.679	345.36		015	95.998	272.44	820
052	63.298	468.56		033	79.698	340.10		014	97.141	269.48	
051	64.005	466.86		032	80.353	338.74		013	98.178	266.35	
050	64.467	462.58		031	81.553	332.66		012	99.209	264.11	
049	65.285	453.81		030	82.461	326.81		011	100.284	260.38	
048	66.213	448.14		029	83.620	321.84		010	101.095	259.25	
047	66.964	445.60		028	84.319	320.26		009	101.844	256.98	
046	67.954	433.17		027	85.247	317.09		008	102.749	253.70	
045	68.784	427.26		026	85.965	313.30		007	103.835	251.89	
044	69.941	418.71		025	86.897	308.56		006	104.798	247.81	820
043	70.479	416.04		024	87.537	306.82		005	106.562	244.21	
042	71.461	410.97		023	88.476	301.27		004	107.336	242.98	
041	72.230	403.63		022	89.358	297.41		003	108.233	241.69	
040	73.018	395.79		021	90.312	293.08		002	109.118	240.08	
039	73.892	387.91		020	91.206	290.41		001	110.318	239.00	
038	74.641	375.00		019	92.241	285.54					

Tabella 60: profilo di piena per il torrente Belbo

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota Idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
037	50.467	173.60	810	024	69.851	131.87		012	93.626	110.20	
036	51.817	165.00		023	72.323	127.98		011	94.359	110.00	
035	54.307	159.66		022	74.087	125.64		010	95.292	109.59	
034	56.207	155.10		021	77.115	122.99		009	96.226	108.83	
033	56.957	152.81		020	79.176	121.20		008	97.159	107.71	
032	57.707	151.90		019	81.583	120.60		007	98.159	104.98	
031	58.355	150.80		018	82.839	120.20		006	98.959	102.61	
030	59.645	149.20		017	84.159	120.00	1570	005	99.759	101.38	
029	62.219	143.50		016	86.959	119.50		004	100.459	100.80	
028	64.273	142.88		015	90.559	117.73		003	101.159	99.48	
027	66.351	136.25		014	91.359	115.04		002	102.059	98.00	
026	67.351	133.89		013	92.892	111.60		001	102.959	97.50	1610
025	68.231	132.66									

Tabella 61: profilo di piena per il fiume Bormida

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
038	125.460	145.20	2980	025	146.022	121.27	3020	012	167.826	102.51	3640
037	126.507	143.50		024	147.360	119.93		011	169.168	101.63	
036	127.553	142.11		023	148.965	117.49		010	170.509	100.32	
035	128.586	141.20		022	150.570	115.90		009	171.851	99.09	
034	129.620	140.67		021	152.125	115.09		008	173.701	97.65	
033	131.000	139.92		020	153.680	113.00		007	175.410	96.48	
032	131.519	137.22		019	155.152	109.60		006	176.601	94.53	
031	133.067	134.61		018	156.957	107.82		005	177.391	93.94	
030	134.204	132.23		017	158.762	106.47		004	178.143	93.32	
029	135.555	131.20		016	160.567	105.10		003	178.956	92.85	
028	136.918	130.38		015	162.437	104.50		002	180.269	91.94	
027	138.535	129.02		014	163.600	103.00		001	181.464	90.18	
026	143.346	122.95		013	166.066	102.80	3180				

Tabella 62: profilo di piena per il torrente Orba

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
021	47.620	150.10	2050	014	56.470	129.50	007	67.070	105.94	2450	
020	49.120	148.74		013	57.760	129.26		006	68.370		104.52
019	50.270	142.55		012	59.070	123.97		005	69.270		101.43
018	52.070	138.76		011	60.370	121.08		004	70.370		99.88
017	53.170	137.00		010	61.670	117.84		003	71.470	98.92	
016	54.270	132.47		009	63.037	111.69		002	72.770	98.52	
015	55.370	130.46		008	65.070	109.60		001	74.070	98.24	

Tabella 63:


profilo di piena per il torrente Stura di Demonte

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
055	59.575	579.81	660	036	80.210	396.37		018	98.430	275.18	
054	61.545	573.62		035	81.050	391.26		017	99.530	270.02	
053	62.530	563.80		034	81.890	382.79		016	100.430	262.28	
052	63.530	552.97		033	82.730	377.96		015	101.330	255.81	
051	64.530	548.45		032	83.630	369.82		014	103.330	247.39	
050	65.530	538.50		031	85.430	357.73		013	104.330	243.55	
049	66.530	513.05		030	87.130	344.22		012	105.155	239.81	
048	67.501	503.71		029	88.730	327.10		011	106.330	234.43	
047	68.473	494.18		028	89.530	325.55		010	107.205	229.79	
046	69.444	491.38		027	90.430	319.48		009	108.080	223.50	
045	70.416	483.17		026	91.330	312.71		008	108.955	217.59	
044	71.387	476.63		025	92.230	308.84		007	109.830	212.56	
043	72.359	466.94		024	93.130	306.10		006	110.763	209.26	
042	73.330	459.61		023	94.050	297.79		005	111.697	207.22	
041	74.197	450.40		022	94.970	293.97		004	112.630	204.95	
040	75.930	435.02		021	95.890	290.81		003	113.563	204.00	900
039	76.797	430.48		020	96.810	285.87		002	114.497	203.80	
038	77.663	417.51		019	97.730	278.80		001	115.430	203.50	
037	79.370	405.04									

Tabella 64: profilo di piena per il fiume Tanaro

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
123	61.078	375.07	1150	082	120.355	208.12		041	181.865	112.80	
122	62.697	368.39		081	121.429	205.59		040	184.406	111.84	
121	64.323	361.50		080	122.504	204.40		039	186.446	110.81	
120	67.004	349.50		079	123.967	203.50		038	188.595	110.09	
119	68.345	342.20		078	125.916	201.36		037	189.675	108.59	
118	69.338	341.31		077	127.183	198.60		036	191.582	107.68	
117	69.919	335.00		076	128.243	198.28		035	193.540	106.76	
116	70.914	330.90		075	129.559	195.24		034	194.782	106.59	
115	74.946	320.91		074	132.977	187.13		033	196.025	106.40	
114	75.945	317.80		073	134.089	184.91		032	197.363	106.24	
113	76.510	315.42		072	135.539	181.74		031	199.330	105.99	
112	78.395	309.42		071	137.133	178.99		030	201.027	105.79	
111	81.126	300.39		070	138.981	174.68		029	201.803	103.00	
110	82.866	294.09		069	140.416	171.46		028	203.402	101.70	
109	83.925	291.44		068	141.852	169.25	3050	027	205.663	100.27	
108	84.983	288.50		067	143.289	166.96		026	207.050	99.96	
107	86.737	283.50		066	144.620	164.22		025	210.040	99.10	
106	87.326	283.25		065	145.630	161.89		024	213.783	98.50	
105	88.368	280.81		064	147.305	160.11		023	216.337	97.37	
104	89.505	277.61		063	148.907	157.64		022	218.572	96.84	
103	91.175	273.74		062	150.279	153.79		021	220.095	96.50	
102	92.580	269.09		061	152.097	150.15		020	222.001	96.42	
101	94.243	267.10		060	154.030	146.86		019	224.440	96.06	3800
100	96.485	262.26		059	155.313	144.30		018	226.908	95.98	
099	97.619	260.27		058	156.545	141.20		017	227.741	94.78	
098	98.823	255.97		057	158.325	140.71		016	229.250	91.77	
097	99.792	252.49		056	160.405	138.29		015	230.399	91.68	
096	100.864	249.53		055	162.027	135.76		014	233.025	90.32	
095	102.045	248.64		054	163.183	134.47		013	234.145	90.18	
094	103.227	248.11		053	164.839	132.66		012	235.309	90.09	
093	104.442	241.68	2300	052	166.577	129.58		011	236.891	89.15	4350
092	105.503	238.86		051	168.529	127.17		010	238.037	88.53	
091	106.564	236.75		050	168.989	125.36		009	238.783	88.10	
090	108.281	233.37		049	170.801	123.69		008	241.108	87.26	
089	110.630	229.54		048	173.406	120.74		007	242.993	86.91	
088	111.365	228.01		047	174.935	119.70		006	244.712	85.66	
087	113.128	223.75		046	176.724	119.34		005	245.400	85.00	
086	114.557	220.80		045	177.563	118.25		004	247.253	83.40	
085	116.281	218.43		044	177.863	117.85	3550	003	248.216	82.21	
084	117.092	217.72		043	178.924	114.57		002	249.225	81.59	4350
083	119.386	212.50		042	180.580	113.18		001	250.483	81.50	

Tabella 65: profilo di piena per il fiume Scrivia



T = 200 anni				T = 200 anni				T = 200 anni			
Sez.	Progr. (km)	Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)	Sez.	Progr. (km)	Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)	Sez.	Progr. (km)	Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m3/s)
050	52.000	205.95	2300	033	65.420	150.03		016	80.120	99.82	
049	52.800	199.31		032	66.250	147.17		015	80.930	97.02	
048	53.610	196.26		031	67.020	144.10		014	81.730	94.59	
047	54.240	195.17		030	67.760	141.27		013	82.390	91.53	
046	54.990	192.56		029	68.600	137.27		012	83.340	87.03	
045	55.790	190.09		028	69.660	133.00		011	84.240	85.79	
044	56.840	187.97		027	70.630	130.57		010	85.210	84.43	
043	56.880	184.18		026	71.430	126.97		009	86.970	83.21	
042	57.680	177.96		025	72.240	122.94	2450	008	86.990	83.19	
041	58.470	176.00		024	72.930	120.23		007	88.520	80.15	
040	59.210	172.83		023	73.640	118.08		006	89.370	78.64	
039	60.210	169.00		022	74.480	114.59		005	90.060	78.26	
038	61.110	165.29		021	75.780	111.98		004	90.810	77.89	
037	61.930	160.97		020	76.890	109.72		003	92.930	75.77	
036	62.850	158.20		019	77.790	108.49		002	93.780	75.04	
035	63.780	155.92		018	78.700	104.69		001	95.390	73.00	2870
034	64.580	152.50		017	79.530	102.13					

ALLEGATO 2

DIRETTIVA CONTENENTE I CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE INFRASTRUTTURE PUBBLICHE E DI
INTERESSE PUBBLICO ALL'INTERNO DELLE FASCE A E B.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale n. 225

DECRETI E DELIBERE DI ALTRE AUTORITÀ

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO

DELIBERAZIONE 11 maggio 1999.

Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B. (Deliberazione n. 2/99).

IL COMITATO ISTITUZIONALE

Richiamata la propria deliberazione n. 26 in data 11 dicembre 1997, all'oggetto «Adozione del piano stralcio delle fasce fluviali in attuazione della deliberazione del comitato istituzionale n. 19 del 9 novembre 1995 (art. 17, comma 6-ter e art. 18, comma 10, della legge 18 maggio 1989, n. 183)» e il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 luglio 1998 di approvazione dello stesso piano;

Considerato che, ai sensi del comma 2, dell'art. 15, delle norme di attuazione del predetto piano stralcio «L'Autorità di bacino del fiume Po emana ed aggiorna direttive tecniche concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni sulla base dei quali predisporre gli studi di compatibilità e individuare gli interventi a maggiore criticità in termini di impatto sull'assetto della rete idrografica da sottoporre a specifico parere dell'Autorità di bacino stessa»;

Ritenuto pertanto necessario provvedere al predetto adempimento al fine di definire i criteri utili alla valutazione della valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico;

Delibera:

È approvata, in attuazione di quanto disposto dall'art. 15 del piano stralcio delle fasce fluviali richiamato in premessa, la direttiva tecnica allegata alla presente.

Parma, 11 maggio 1999

Il presidente: MATTIOLI

Il segretario generale: PASSINO

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 225



ALLEGATO

PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI

(Legge 18 maggio 1989, n. 183, e successive modifiche e integrazioni, art. 17, comma 6-ter, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998)

0. Premessa

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998, all'art. 15 delle Norme di attuazione, gli "interventi per la realizzazione di infrastrutture disciplina pubbliche o di interesse pubblico" che ricadono all'interno delle fasce A e B.

1. All'interno della fascia A e B è consentita la realizzazione di nuove opere pubbliche di competenza degli organi statali, regionali o degli altri enti territoriali e quelle di interesse pubblico a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possono aver luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso. I progetti devono essere corredati da uno studio che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni. Gli interventi e gli studi sono sottoposti all'Autorità Idraulica competente ai fini dell'espressione di parere di compatibilità rispetto al Piano di Bacino o ai suoi stralci.
2. L'Autorità di bacino del fiume Po emana ed aggiorna direttive tecniche concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni sulla base dei quali predisporre gli studi di compatibilità e individuare gli interventi a maggiore criticità in termini di impatto sull'assetto della rete idrografica da sottoporre a specifico parere dell'Autorità di bacino stessa.
3. Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall'Autorità di bacino del fiume Po (deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9 del 10.05.95: PS45, Norme di attuazione - 7.9.2.4. "Norme per gli attraversamenti interferenti con la rete idrografica").

La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico è inoltre richiamata all'art. 16, comma 6, delle stesse Norme, che tratta degli aspetti urbanistici.

La presente direttiva fornisce i criteri, le prescrizioni e gli indirizzi di natura tecnica sulla base dei quali redigere lo studio idraulico, che deve corredare i progetti delle opere, necessario a valutare la compatibilità delle stesse con le prescrizioni del Piano stralcio.

Nei successivi capitoli sono definiti:

- i criteri generali di compatibilità per le opere che si inseriscono all'interno delle fasce A e B e le relative procedure di valutazione,
- gli interventi a maggiore criticità, per i quali il parere di compatibilità è di competenza dell'Autorità di bacino,
- i contenuti dello studio di compatibilità.

Per le opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, di cui al comma 3 dell'art. 15 citato (ponti e viadotti), la verifica idraulica deve avere gli stessi contenuti dello studio e deve rispettare gli stessi criteri generali di compatibilità definiti per tutte le infrastrutture.

Per tali opere sono inoltre definiti specifici criteri e prescrizioni di compatibilità in relazione alle particolari caratteristiche delle stesse.

Secondo quanto indicato dalla normativa CNR - UNI 10007, si definisce come ponte o viadotto un manufatto di attraversamento con luce netta complessiva superiore a 6 m.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 225

1. Criteri di compatibilità e procedure di valutazione

1.1. Aspetti generali di compatibilità

Ai fini della valutazione della compatibilità idraulica delle nuove opere infrastrutturali all'interno delle fasce A e B dei corsi d'acqua interessati dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), appare opportuno richiamare gli obiettivi e le finalità del Piano stesso che individuano le funzioni e le modalità di gestione delle fasce.

Il PSFF, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 9 novembre 1998 n. 262, è lo strumento con cui si definisce un assetto fisico ed ambientale della regione fluviale funzionale a garantire un maggior grado di sicurezza dagli eventi di piena; tale obiettivo viene raggiunto attraverso un sistema di interventi strutturali e non strutturali finalizzati al ripristino delle condizioni di naturali di evoluzione del sistema fluviale, ove ciò sia consentito dalle condizioni d'uso del suolo e dalla distribuzione degli insediamenti antropici, e alla definizione di opere di difesa ove necessarie ed indispensabili.

A tal fine nella regione fluviale vengono individuate e delimitate le porzioni di territorio funzionali alla delimitazione dell'alveo di piena ordinaria (fascia A), all'espandersi della piena per i tempi di ritorno assunti a riferimento (fascia B), e le aree che potrebbero avere zone di coinvolgimento per piene con tempi di ritorno maggiori dei 200 anni (fascia C).

Queste aree sono interessate dal posizionamento degli interventi strutturali (da intendersi come costruzione di nuovi argini o rafforzamento di quelli esistenti, aree di laminazione e altre opere idrauliche) e da norme di regolazione d'uso del suolo finalizzate a impedire l'ulteriore occupazione e a recuperare usi compatibili con il buon regime delle acque.

Come è noto il piano di bacino detta tali disposizioni in coerenza con i contenuti definiti dalla legge 183/89: *"l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici"* (art. 17, comma 3, lettera m), assumendo come destinatari dei provvedimenti medesimi le pubbliche Amministrazioni in relazione ai compiti di formazione ed approvazione degli strumenti urbanistici e territoriali (PRGC, PTR ecc.), di rilascio di concessioni ad edificare, di gestione del demanio fluviale, nonché quelle con compiti di progettazione, valutazione e/o autorizzazione alla realizzazione di opere pubbliche che direttamente o indirettamente interferiscano con le fasce fluviali.

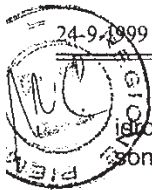
Per quanto riguarda l'insieme delle indicazioni finalizzate alla revisione e all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, il PSFF norma direttamente le possibilità di edificazione di opere private nelle fasce A e B (per la fascia C demanda al comune l'individuazione di situazioni in cui sia opportuno applicare limitazioni alle destinazioni d'uso) mentre per gli interventi pubblici o aventi finalità pubblica prevede una procedura di valutazione puntuale connessa alle condizioni del sito e alla natura dell'opera.

Per quanto attiene alle previsioni degli strumenti urbanistici si rimarca che all'art. 16, comma 6, delle Norme di attuazione il PSFF detta inoltre indirizzi per l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali:

- a) evitare nella fascia A e contenere, nella fascia B, la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;
- b) favorire l'integrazione delle fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;
- c) favorire la destinazione prevalente delle fasce A e B ad aree a primaria funzione idraulica e di tutela naturalistica e ambientale prevedendo destinazioni che ne migliorino le caratteristiche.

L'indicazione generale espressa dal PSFF è pertanto quella di una ridestinazione al fiume delle aree che gli sono proprie, in quanto sede dei fenomeni idrodinamici correlati ai diversi stati





idrologici, e di una riduzione della vulnerabilità delle stesse aree, in rapporto agli insediamenti che sono presenti o che si devono realizzare in futuro.

Nelle fasce A e B è pertanto assolutamente prevalente la funzione idraulica, rispetto alla quale la migliore compatibilità è offerta dalle aree naturali (vegetazione spontanea arborea ed erbacea, superfici di acque lentiche, aree prive di copertura vegetale) e dalle aree agricole.

In merito alle infrastrutture e alle opere pubbliche e di interesse pubblico, di conseguenza il PSFF indirizza verso criteri generali di localizzazione che puntino ad inserire all'interno delle fasce unicamente quelle opere che, in ragione delle loro specifiche funzioni non possono essere collocate altrove (attraversamenti, opere di derivazione, ecc.).

Per tutte le altre tipologie di infrastrutture e opere pubbliche e di interesse pubblico la localizzazione all'interno della fascia A o B è condizionata alla dimostrazione dell'assenza di alternative di localizzazione al di fuori delle fasce, della sicurezza e della funzionalità delle infrastrutture stesse e comunque alla garanzia che non sia pregiudicata la sicurezza delle persone per quelle a fruizione collettiva.

1.2. Criteri di valutazione della compatibilità

I criteri di compatibilità definiti all'art. 15 delle Norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali prescrivono che gli interventi *"non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possono aver luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso"*. Tale indicazione rappresenta l'elemento principale per la valutazione di compatibilità, nell'ambito della quale devono essere presi in considerazione i singoli effetti dell'opera sull'assetto del tronco di corso d'acqua interessato.

Lo studio di compatibilità idraulica, i cui contenuti sono dettagliati al successivo punto 2., deve identificare e quantificare gli effetti dell'intervento in progetto sul corso d'acqua rispetto alle condizioni fisiche e idrologiche precedenti alla realizzazione dello stesso.

Gli effetti principali da considerare sono i seguenti:

- E.1. *Modifiche indotte sul profilo involuppo di piena,*
- E.2. *Riduzione della capacità di invaso dell'alveo,*
- E.3. *Interazioni con le opere di difesa-idrauliche (opere di sponda e argini) esistenti,*
- E.4. *Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento,*
- E.5. *Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo di inciso e di piena,*
- E.6. *Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale,*
- E.7. *Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena.*

Rispetto a tali effetti non pare possibile individuare criteri di compatibilità quantitativi in via preliminare e con validità generale; la valutazione specifica viene pertanto rimandata ai singoli interventi, sulla base delle indicazioni orientative e di indirizzo che vengono individuate nella scheda di valutazione riportata in Allegato 1.

1.3. Interventi a maggiore criticità

Ai sensi del comma 2 dell'art. 15 delle Norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, sono da sottoporre a specifico parere dell'Autorità di bacino gli interventi relativi a infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico appartenenti alle categorie di opere di seguito elencate:

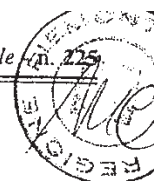
- i ponti e i viadotti di attraversamento e i relativi rilevati di accesso, costituenti parti di qualsiasi infrastruttura a rete,
- le linee ferroviarie e le strade a carattere nazionale, regionale e locale,
- i porti e le opere per la navigazione fluviale.

Sono inoltre da sottoporre a parere dell'Autorità di bacino le categorie di opere di carattere infrastrutturale soggette a valutazione di impatto ambientale individuate nel D.P.C.M. 10 agosto 1988 n. 377 e nel D.P.R. 12 aprile 1996, Allegato A, e successive modificazioni e integrazioni.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale



2. Contenuti dello studio di compatibilità

Obiettivo dello studio è di quantificare gli effetti prodotti dall'intervento in progetto nei confronti delle condizioni idrauliche attuali del tratto di corso d'acqua interessato e di quelle di progetto dello stesso, nel caso siano diverse da quelle attuali.

Lo studio si compone dei seguenti punti, che costituiscono la caratterizzazione conoscitiva del sistema fluviale e la valutazione degli effetti ascrivibili al progetto di intervento:

1. assetto geometrico dell'alveo,
2. caratteristiche morfologiche dell'alveo,
3. caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo,
4. caratteristiche ambientali e paesistiche della regione fluviale,
5. portate di piena,
6. opere di difesa idraulica,
7. manufatti interferenti,
8. modalità di deflusso in piena,
9. effetti degli interventi in progetto.

L'ampiezza e l'approfondimento delle indagini e delle valutazioni relative a ciascuno dei punti sopra indicati devono essere commisurati all'importanza dell'intervento e alla rilevanza delle interazioni indotte con l'assetto idraulico del corso d'acqua interessato.

E' opportuno pertanto che tutti i punti sopra indicati siano contenuti nello studio, con l'indicazione, per ciascuno di essi, del livello di approfondimento trattato, in rapporto alle specifiche esigenze delle valutazioni di compatibilità collegate all'infrastruttura in progetto.

Le specifiche tecniche di seguito riportate indicano in generale le procedure da seguire per le rappresentazioni conoscitive e per l'analisi dei fenomeni idrodinamici, il cui livello di approfondimento e dettaglio va pertanto commisurato caso per caso alle caratteristiche dell'intervento in progetto.

Lo studio di compatibilità è svolto sulla base di una definizione dell'intervento a livello di progetto definitivo.

All'interno dello studio di compatibilità è riportata una sintetica descrizione delle caratteristiche generali dell'intervento in progetto, con l'evidenziazione in particolare delle componenti dello stesso che rivestono importanza ai fini delle interazioni con le condizioni morfologiche e idrauliche del corso d'acqua o che costituiscono elemento di controllo e mitigazione delle stesse.

2.1. Assetto geometrico dell'alveo

La descrizione geometrica dell'alveo, funzionale alle valutazioni idrauliche, deve essere effettuata tramite un supporto planimetrico aggiornato a scala di dettaglio adeguata (1:1.000 - 1:10.000 in relazione alle dimensioni dell'opera in progetto e del corso d'acqua) e da sezioni trasversali topografiche. Ove necessario, in relazione alle analisi idrauliche da condurre, le informazioni geometriche devono essere organizzate su un DTM di maglia adeguata.

Le sezioni topografiche, comprensive della parte batimetrica per i corsi d'acqua perenni, devono rappresentare la geometria attuale del corso d'acqua e permettere una descrizione dettagliata del tratto d'alveo nell'intorno dell'opera.

Le sezioni devono avere le seguenti caratteristiche:

- devono rappresentare la geometria attuale dell'alveo; l'utilizzo di rilievi già esistenti può avvenire unicamente previa verifica della rispondenza degli stessi alle condizioni in atto;
- le quote altimetriche devono essere rilevate in valore assoluto, tramite appoggio a capisaldi IGM;



devono essere posizionate in modo tale da rappresentare le singolarità dell'alveo e le variazioni delle dimensioni dello stesso lungo il tratto di indagine;

- devono essere estese per l'intero alveo di piena, sino al limite della fascia B;
- devono essere utilizzate e, se necessario, aggiornate, le sezioni di rilievo costituenti punti di calcolo per la delimitazione delle fasce fluviali; gli infittimenti eventuali devono essere collegati agli stessi capisaldi;

Il numero e l'interasse delle sezioni necessarie per la rappresentazione della geometria dell'alveo vanno commisurati alle esigenze di dettaglio delle analisi idrauliche.

2.2. Caratteristiche morfologiche dell'alveo

Le analisi morfologiche devono caratterizzare il tratto di corso d'acqua interessato dall'intervento, con riferimento all'alveo attivo e alle forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena.

Esse devono essere estese all'intera porzione di regione fluviale delimitata dalla fascia B ed essere condotte sia per l'alveo inciso che per quello di piena.

Le valutazioni devono essere finalizzate a:

- definire il *grado di stabilità dell'alveo inciso*, in concomitanza a situazioni di piena, in rapporto a possibili fenomeni di divagazione trasversale (erosioni di sponda, modificazioni del tracciato del thalweg) e di innalzamento o abbassamento del fondo alveo, tenendo conto delle opere di difesa idraulica presenti e dell'assetto complessivo dell'alveo definito dalle fasce fluviali;
- definire le condizioni morfologiche dell'area golenale o inondabile, con particolare riferimento alla presenza di forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena e alla distinzione tra zone sede di deflusso in piena e quelle che svolgono funzioni di invaso; complessivamente gli elementi considerati devono permettere di valutare il *grado di stabilità dell'alveo di piena*;
- definire, in relazione agli elementi di cui ai punti precedenti, la *tendenza evolutiva dell'alveo*, anche in relazione al grado di sistemazione idraulica presente o eventualmente in progetto; gli elementi di interesse concernono le modificazioni del tracciato planimetrico dell'alveo inciso, la variazione delle quote di fondo (tendenza all'erosione o al ripascimento) e le trasformazioni delle aree golenali o inondabili.

Le analisi devono essere condotte attraverso i seguenti elementi principali:

- definizione dell'alveo tipo attuale e valutazione comparativa delle caratteristiche planimetriche dell'alveo e delle sue modificazioni recenti (ultimi 30-40 anni);
- quantificazione delle modificazioni geometriche dell'alveo inciso tramite confronto di sezioni e profili d'alveo riferiti a rilievi topografici eseguiti in epoche diverse (dove disponibili) ovvero tramite la considerazione di altri indicatori locali;
- identificazione delle evidenze morfologiche di antichi alvei abbandonati;
- ricostruzione delle aree allagate in occasione di significativi e recenti eventi di piena e delle modalità di allagamento.

2.3. Caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo

Nel caso in cui nell'ambito delle analisi idrauliche si renda necessario effettuare valutazioni sulla capacità di trasporto solido nel tratto interessato e su eventuali fenomeni erosivi locali, deve essere prodotta una caratterizzazione del materiale d'alveo mediante analisi granulometriche.

I punti di campionamento devono riguardare i depositi di fondo alveo, le sponde ed eventualmente le aree golenali e devono essere in numero adeguato alla rappresentazione delle caratteristiche del materiale; devono essere impiegate metodiche di campionamento e analisi granulometrica del materiale adatte alla dimensione e dell'assortimento del materiale stesso.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale n. 225

Per quanto concerne nel dettaglio le modalità di esecuzione dei rilievi e delle misure si rimanda alle specifiche tecniche di cui all'Annesso- " Monitoraggio morfologico e del trasporto solido degli alvei" della relazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

2.4. Caratteristiche ambientali e paesistiche della regione fluviale

Attraverso la rilevazione dell'uso del suolo in atto nella regione fluviale vanno evidenziate le aree naturali (vegetazione spontanea arborea, erbacea, acque lentiche, aree prive di copertura vegetale) e quelle interessate da attività antropiche (aree a uso agricolo, infrastrutture, insediamenti).

Nell'ambito delle aree naturali vanno in particolare individuate e assoggettate ad approfondimento conoscitivo le emergenze connesse al sistema fluviale e le aree di elevato pregio ambientale; vanno inoltre individuate le componenti naturalistiche, ambientali e paesistiche più sensibili nei confronti degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera.

2.5. Portate di piena

La portata di piena di riferimento da assumere per le valutazioni idrauliche è quella per cui è stata condotta la delimitazione della fascia B.

I valori di riferimento delle portate di piena nelle diverse sezioni dei corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali sono definiti dall'Autorità di bacino nell'ambito di apposita direttiva.

I soggetti titolari dell'intervento in progetto in sede di assunzione della portata di riferimento per lo studio di compatibilità di cui alla presente direttiva, possono, ove ritenuto opportuno, approfondire con specifico riferimento al tratto fluviale oggetto dello studio, le valutazioni idrologiche per la definizione di tale portata.

Nel caso in cui i risultati ottenuti si discostino dal valore definito dall'Autorità di bacino, devono essere comunicati, corredati della relativa relazione idrologica, per l'approvazione all'Autorità di bacino che provvede, se del caso, a validare i dati ed eventualmente ad aggiornare i valori di riferimento.

Nel caso in cui le analisi idrauliche comportino valutazioni particolarmente approfondite su modificazioni della capacità di laminazione in alveo derivanti dalla realizzazione dell'intervento, deve essere definita l'onda di piena relativa, caratterizzata, oltre che dal valore della portata al colmo, dal volume di piena e dalle caratteristiche di forma. A tale scopo deve essere condotto uno studio idrologico specifico, sulla base di una ricognizione degli eventi di piena storici, utilizzando le procedure di analisi probabilistica e/o i modelli di trasformazione afflussi-deflussi più adatti alla determinazione dei dati idrologici di interesse. L'onda di piena definita deve essere comunque quella con associato tempo di ritorno pari a quello della portata per cui è stata condotta la delimitazione della fascia B.

2.6. Opere di difesa idraulica

La caratterizzazione dell'assetto delle opere di difesa esistenti nel tratto di corso d'acqua va svolta attraverso i seguenti elementi principali:

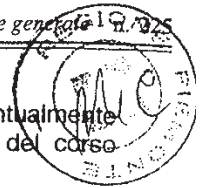
- rilevamento della consistenza (dimensioni, tipologia, stato di conservazione) delle opere idrauliche esistenti;
- analisi della funzionalità delle opere in relazione al contenimento delle piene, al controllo delle modificazioni morfologiche dell'alveo e alle eventuali possibili interazione con le infrastrutture e gli insediamenti esistenti;
- presa in conto delle eventuali opere in progetto.

Nella definizione dell'assetto difensivo del corso d'acqua nel tratto considerato va tenuto conto delle opere di contenimento dei livelli di piena individuate nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale 19/025



Fluviali e rappresentate dal limite di progetto tra la fascia B e la fascia C, ancorché eventualmente non ancora realizzate; tali opere concorrono infatti a definire l'assetto di progetto del corso d'acqua.

2.7. Manufatti interferenti

Vanno individuati gli eventuali insediamenti e le infrastrutture presenti sul tronco di corso d'acqua all'interno della fascia B. Per essi vanno rilevati gli elementi conoscitivi utili all'individuazione dello stato di rischio idraulico attuale e delle modificazioni dello stesso eventualmente conseguenti alla realizzazione dell'intervento.

2.8. Modalità di deflusso in piena

L'analisi è finalizzata alla quantificazione delle caratteristiche idrauliche del moto della corrente in condizioni di piena, rappresentati dai valori dei livelli idrici e delle velocità di corrente all'interno dell'alveo inciso e delle aree golenali o inondate.

Il confronto tra la condizione del corso antecedente e quella successiva alla realizzazione dell'intervento permette di valutare gli effetti idraulici dell'intervento stesso che si manifestano come:

- variazioni (in genere innalzamento) dei livelli idrici,
- variazione della distribuzione delle velocità di corrente,
- variazione della capacità di trasporto solido della corrente,
- variazione del valore della portata al colmo a valle (solo nel caso in cui si modifichi in misura apprezzabile la capacità di laminazione in alveo).

L'esecuzione dei calcoli idraulici per la determinazione delle modalità di deflusso comporta la definizione dei seguenti punti principali:

- metodo di calcolo,
- condizioni al contorno,
- condizioni di riferimento.

2.8.1. Metodo di calcolo

Il codice di calcolo da utilizzare per il profilo idrico in piena della corrente nel tratto di corso d'acqua 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:

- a) moto stazionario monodimensionale (portata costante e geometria dell'alveo variabile),
- b) moto vario monodimensionale o quasi-bidimensionale (portata variabile nel tempo e geometria variabile),
- c) moto vario bidimensionale, alle differenze o agli elementi finiti, (portata variabile nel tempo e geometria variabile).

L'utilizzo dello schema del moto uniforme, che costituisce un'ulteriore semplificazione rispetto ad a) non è consentito, in quanto comporta approssimazioni eccessive rispetto alla situazione reale, che non permettono di rappresentare i fenomeni di interesse.

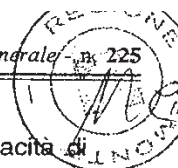
Lo schema a), che tiene conto della variazione delle dimensioni dell'alveo e delle singolarità localizzate (rappresentate da manufatti, bruschi restringimenti o allargamenti, variazioni di scabrezza, salti di fondo), è generalmente adatto ad affrontare tutte le situazioni in cui la valutazione degli effetti degli interventi in progetto sulle condizioni di deflusso è rappresentabile unicamente in termini di modificazione del profilo idrico.

Nei casi invece di particolare complessità, che richiedano la valutazione di fenomeni specifici (quali ad esempio i valori locali delle velocità di corrente ai fini della quantificazione della capacità erosiva

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale n. 225



della corrente) o in cui si renda necessaria la quantificazione di modificazioni della capacità di laminazione dell'alveo, occorre ricorrere ai codici di calcolo b) o c).

Il codice di calcolo impiegato per la valutazione del profilo idrico e delle altre caratteristiche del moto va adeguatamente descritto. Nel caso siano utilizzati programmi di calcolo numerico generalmente noti nella letteratura tecnico-scientifica, è sufficiente l'indicazione precisa del programma utilizzato.

2.8.2. Condizioni al contorno

In funzione dello schema di calcolo utilizzato, le condizioni al contorno da assegnare sono:

- il valore della portata al colmo (o dell'idrogramma di piena) di riferimento di cui al punto 2.5., che costituisce la condizione di monte,
- una ulteriore condizioni idraulica all'estremo di valle (nel caso di condizioni di moto in corrente lenta).

Oltre che per la portata di riferimento, le simulazioni idrauliche devono essere condotte anche per portate con tempi di ritorno superiori o inferiori, qualora necessario ai fini della completa valutazione dei fenomeni di interesse.

2.8.3. Condizioni fisiche di riferimento

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso vanno condotti con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d'acqua:

- assenza dell'opera (condizioni indisturbate),
- presenza dell'opera nella configurazione definitiva,
- fasi significative di costruzione dell'opera, tenendo in conto delle opere provvisorie eventualmente inserite, qualora comportino interazioni più severe con le condizioni di deflusso in piena rispetto alla condizione di opera realizzata.

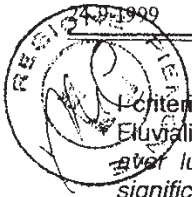
Nell'ultimo caso il tempo di ritorno della piena da assumere per le valutazioni è quello la cui probabilità di essere raggiunta o superata una volta nel periodo temporale corrispondente alle fasi di costruzione non è superiore alla probabilità che ha la portata di progetto di essere raggiunta o superata una volta nel periodo di vita dell'opera.

Nel caso in cui le caratteristiche e la collocazione piano-altimetrica delle opere possano comportare il rischio di ostruzione parziale dell'alveo, a seguito del deposito temporaneo nel corso della piena di materiale lapideo e/o arboreo, è necessario che la verifica dell'opera nella configurazione definitiva tenga conto di un'ipotesi di parzializzazione della sezione di deflusso, formulata sulla base di una ragionevole considerazione degli elementi che possono determinare tale fenomeno, quali ad esempio le condizioni di stabilità del bacino idrografico sotteso, le dimensioni del trasporto solido, la presenza di vegetazione arborea asportabile lungo l'asta fluviale.

Il profilo di piena risultante dai calcoli idraulici riferiti alle condizioni di assenza dell'opera deve essere coerente con quello definito dall'Autorità di bacino nell'ambito di apposita direttiva con riferimento alle sezioni di calcolo utilizzate per la delimitazione delle fasce fluviali. Nel caso in cui i risultati ottenuti si discostino da tale valore, essi devono essere comunicati, corredati della relativa relazione idraulica, per l'approvazione all'Autorità di bacino che provvede, se del caso, a validare i dati ed eventualmente ad aggiornare i valori di riferimento.

2.9. Effetti degli interventi in progetto

Sulla base del quadro delle analisi di cui ai precedenti punti 2.1.-2.8. vanno identificati e quantificati gli effetti dell'intervento in progetto sull'assetto del corso d'acqua rispetto alla situazione precedente all'intervento.



I criteri di compatibilità definiti all'art. 15 delle Norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali prescrivono che gli interventi *"non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possono aver luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso"*.

Ai fini della valutazione di compatibilità devono pertanto essere evidenziati in particolare i seguenti punti costituenti gli effetti del progetto sul tronco di corso d'acqua interessato.

- E.1. *Modifiche indotte sul profilo involuppo di piena.* Rappresentano l'effetto di restringimenti di sezioni o di ostacoli al deflusso nel tratto di corso d'acqua interessato derivanti dall'intervento: le modifiche devono essere quantificate sulla base del confronto tra il profilo di piena in condizioni indisturbate e quello a intervento realizzato; vanno inoltre evidenziati, qualora presenti, effetti temporanei dello stesso tipo connessi alle fasi di realizzazione dell'opera.
- E.2. *Riduzione della capacità di invaso dell'alveo.* Vanno quantificate, ove presenti, le riduzioni delle superfici allagabili causate dalla realizzazione dell'intervento e l'effetto delle stesse in termini di diminuzione della laminazione in alveo lungo il tratto fluviale, per mezzo delle simulazioni idrauliche di cui ai punti precedenti mettendo in evidenza la riduzione del volume di invaso e il corrispondente aumento del colmo di piena.
- E.3. *Interazioni con le opere di difesa idrauliche (opere di sponda e argini) esistenti.* Vanno evidenziate localizzazione e caratteristiche strutturali degli elementi costituenti parte delle opere in progetto che danno luogo alle possibili interazioni e gli accorgimenti adottati (distanze di rispetto, soluzioni costruttive) per garantire l'assenza di effetti negativi sulla stabilità e sull'efficienza di funzionamento delle opere idrauliche.
- E.4. *Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento.* Nel caso in cui l'intervento in progetto comporti la necessità di realizzare opere idrauliche di sistemazione dell'alveo, queste ultime vanno definite a livello di progetto definitivo, esplicitandone la compatibilità e l'integrazione con le opere idrauliche esistenti.
- E.5. *Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo di inciso e di piena.* Valutazione degli effetti della soluzione progettuale proposta per l'intervento in rapporto all'assetto morfologico attuale dell'alveo e alla sua prevedibile evoluzione, con evidenziazione degli elementi che garantiscono l'assenza di modificazioni indotte sia sull'alveo inciso (effetti erosivi di fondo e/o di sponda, modificazioni di tracciato planimetrico) che su quello di piena (attivazione di vie di deflusso preferenziali incompatibili con l'assetto e le opere esistenti).
- E.6. *Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale.* Vanno evidenziate le modificazioni conseguenti alla realizzazione dell'opera e gli interventi di mitigazione adottati, con particolare riferimento alle emergenze connesse al sistema fluviale e alle componenti naturalistiche, ambientali e paesistiche più sensibili nei confronti degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera.
- E.7. *Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena.* Vanno evidenziate le condizioni di stabilità delle opere costituenti l'intervento in relazione alle sollecitazioni derivanti dalle condizioni di deflusso in piena con riferimento in particolare agli effetti connessi ai livelli idrici di piena e a quelli derivanti dall'azione erosiva della corrente sulle strutture e sulle fondazioni. Vanno inoltre evidenziati gli accorgimenti e le misure tecniche adottati al fine di evitare condizioni di pericolo per le persone e di danno per i beni, come pure le eventuali riduzioni temporanee di funzionalità dell'intervento connesse al verificarsi di un evento di piena.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale

n. 225

3. Criteri di compatibilità, prescrizioni e indirizzi per la progettazione e la verifica idraulica dei ponti

3.1. Aspetti generali di compatibilità

Gli aspetti idraulici connessi alla realizzazione dei ponti sono disciplinati dal D.M. dei LL.PP. 4 maggio 1990 e dalla Circolare dello stesso Ministero n. 34233 del 25/2/1991.

Il "Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, all'eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione", convenzionalmente chiamato PS 45, approvato il 10 maggio 1995, al punto 7.9.2.4. ha definito "norme per gli attraversamenti interferenti con la rete idrografica" in cui sono state indicate le verifiche idrauliche cui devono soddisfare i progetti dei ponti, dei rilevati di accesso e degli eventuali altri manufatti.

In Allegato 2 sono riportate le norme sopra citate per gli aspetti attinenti alle prescrizioni di natura idraulica.

I ponti che attraversano un corso d'acqua interferiscono con le condizioni di deflusso quando le pile siano collocate in alveo e quando le spalle o i rilevati di accesso diano luogo a un restringimento dell'alveo stesso.

In generale gli effetti sull'assetto di un corso d'acqua derivanti dall'inserimento di ponte sono facilmente classificabili, trattandosi di opere la cui tipologia rientra in canoni definiti e le cui interazioni con l'idrodinamica della piena sono altrettanto definibili.

E' possibile di conseguenza stabilire a priori i criteri di compatibilità specifici, fermo restando quanto indicato nella parte generale di cui al precedente punto 1.

Tali criteri si traducono pertanto in una serie di prescrizioni, che costituiscono condizioni da rispettare in modo tassativo e in indirizzi alle scelte di natura progettuale, finalizzati a orientare il progetto per il migliore inserimento dell'opera all'interno del corso d'acqua.

I criteri e le prescrizioni di seguito indicati integrano le norme esistenti per gli aspetti di carattere prettamente tecnico, in modo da uniformare le procedure di verifica idraulica delle infrastrutture in oggetto, in relazione sia ai metodi di calcolo impiegati che ai criteri progettuali adottati.

Nel caso particolare dei ponti la presente direttiva si applica sia alle nuove opere in progetto che a quelle esistenti, in sede di verifica di compatibilità ai sensi e per gli effetti dell'art. 19, comma 2, Titolo I delle "Norme di attuazione" del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico.

Nel caso di una nuova opera le prescrizioni e gli indirizzi individuati sono rivolti a garantire:

- che l'inserimento della struttura sia coerente con l'assetto idraulico del corso d'acqua e non comporti alterazioni delle condizioni di rischio idraulico,
- che siano valutate in modo adeguato le sollecitazioni di natura idraulica cui è sottoposta l'opera, in rapporto alla sicurezza della stessa.

Sono di conseguenza definiti:

- i criteri di compatibilità idraulica da rispettare,
- le procedure di verifica idraulica da attuare.

Nel caso dei ponti esistenti, la presente direttiva indica, oltre ai due punti precedenti, nel caso di opere per le quali non sia soddisfatta la verifica idraulica di compatibilità:

- le eventuali condizioni di esercizio transitorio della struttura, sino alla realizzazione degli interventi di adeguamento progettati,
- i criteri di progettazione degli interventi correttivi e di adeguamento necessari.



3.2. Criteri di compatibilità idraulica per i ponti e i rilevati di accesso in progetto

3.2.1. Prescrizioni

1. *Portata di piena di progetto.* Il tempo di ritorno della piena di progetto per le verifiche idrauliche del ponte deve normalmente rispettare i seguenti valori:
 - per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, non inferiore a quello assunto per la delimitazione della fascia B;
 - per i corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali non inferiore a 100 anni.

In casi eccezionali, quando si tratti di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di importanza molto modesta, possono essere assunti tempi di ritorno inferiori in relazione ad esigenze specifiche adeguatamente motivate; in tali situazioni è comunque necessario verificare che le opere non comportino un aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante per la piena di 200 anni e definire il comportamento dell'opera stessa in rapporto alla stessa piena.

2. *Franco minimo.* Il minimo franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte deve essere non inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a un 1.00 m; il valore del franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce quando l'intradosso del ponte non sia rettilineo e comunque per almeno 40 m, nel caso di luci superiori a tale valore.

Nel caso di corsi d'acqua arginati, la quota di intradosso del ponte deve essere superiore a quella della sommità arginale.

Il franco minimo tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di sommità del rilevato di accesso al ponte (piano viabile) deve essere non inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m.

3. *Posizionamento del ponte rispetto all'alveo.* L'insieme delle opere costituenti l'attraversamento non deve comportare condizionamenti al deflusso della piena e indurre modificazioni all'assetto morfologico dell'alveo. L'orientamento delle pile (ed eventualmente delle spalle) deve essere parallelo al filone principale della corrente. In particolare devono essere rispettate le seguenti condizioni:
 - per i corsi d'acqua arginati la spalla del ponte deve essere sul lato campagna, a una distanza minima di 10 m dal piede dell'argine maestro; lo stesso limite vale per il caso siano presenti pile sul lato campagna; sul lato fiume la posizione delle pile deve essere al di fuori del petto dell'argine; in via eccezionale la pila può interessare il corpo arginale, purché non intacchi il nucleo centrale dell'argine stesso e sia integrata con opportuni accorgimenti di difesa e di rivestimento;
 - per i corsi d'acqua non arginati le pile e le spalle devono essere poste al di fuori delle sponde incise dell'alveo; in via eccezionale la pila può interessare la sponda, purché sia integrata con opportuni accorgimenti di difesa e di rivestimento;
 - nei casi in cui il ponte sia inserito in un tratto di corso d'acqua interessato da altre opere di attraversamento poste in adiacenza, a monte o a valle, è necessario che le pile in alveo (ed eventualmente le spalle) siano allineate con quelle esistenti in modo che le pile presenti, considerate congiuntamente, non riducano la luce effettiva disponibile, anche ai fini del rischio di ostruzione da parte del materiale trasportato in piena;
 - la struttura deve consentire il mantenimento della continuità della pista di servizio in fregio al corso d'acqua ovvero sul rilevato arginale.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale 225

4. *Effetti idraulici indotti dal ponte.* La soluzione progettuale per il ponte e per i relativi rilevati di accesso deve garantire l'assenza di effetti negativi indotti sulle modalità di deflusso in piena; in particolare il profilo idrico di rigurgito eventualmente indotto dall'insieme delle opere di attraversamento deve essere compatibile con l'assetto difensivo presente e non deve comportare un aumento delle condizioni di rischio idraulico per il territorio circostante. Vanno inoltre verificati seguenti aspetti aggiuntivi:
- assenza di riduzione della superficie delle aree allagabili per effetto del ponte al fine di evitare effetti di minore laminazione della piena lungo l'asta fluviale;
 - compatibilità dell'opera e delle eventuali sistemazioni idrauliche connesse con gli effetti indotti da possibili ostruzioni delle luci ad opera di corpi flottanti trasportati dalla piena ovvero di deposito anormale di materiale derivante dal trasporto solido, soprattutto nel caso possano realizzarsi a monte invasi temporanei di dimensione significativa.
5. *Opere idrauliche collegate al ponte.* Nel caso in cui l'inserimento o la presenza del ponte comporti la realizzazione di opere idrauliche con funzioni di sistemazione dell'alveo nel tratto interessato dall'attraversamento, il progetto deve comprendere la definizione delle opere stesse con lo stesso livello di dettaglio relativo all'opera principale.
6. *Condizioni di sicurezza idraulica del ponte e delle opere collegate.* Il progetto del manufatto e delle opere connesse deve contenere la verifica della stabilità strutturale rispetto ai seguenti aspetti:
- scalzamento massimo sulle fondazioni delle pile, delle spalle;
 - urti e abrasioni provocate dalla corrente sulle pile in alveo;
 - scalzamento massimo sui rilevati di accesso per effetto dell'erosione della corrente;
 - spinta idrodinamica per effetto del sovrizzo idrico indotto dalla struttura; ove opportuno la valutazione deve essere condotta anche con riferimento a condizioni di tracimazione del ponte per effetto di ostruzione delle luci.

3.2.2. Indirizzi

Nella definizione delle caratteristiche dimensionali del ponte, oltre ai valori di prescrizione indicati in precedenza, vanno considerati anche altri elementi, da definirsi caso per caso, prendendo in conto i caratteri specifici di manifestazione della piena, che dipendono dallo stato del bacino idrografico sotteso e del corso d'acqua nella parte a monte, in rapporto alla copertura vegetale e alle sue condizioni di stabilità.

E' raccomandabile considerare ogni qualvolta possibile i seguenti elementi:

- *portata di progetto:* per i ponti sui corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali è opportuno assumere una portata di progetto con tempo di ritorno superiore a 200 anni nel caso di opere di rilevante importanza, a tutela della sicurezza delle stesse, o con riferimento ai corsi d'acqua a carattere torrentizio, quale fattore di sicurezza rispetto ai fenomeni connessi al deflusso della piena che sono spesso di difficile determinazione quantitativa. Tempi di ritorno inferiori a 200 anni sono da assumere qualora si tratti di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di importanza modesta, in relazione ad esigenze specifiche adeguatamente motivate;
- *comportamento per piene superiori a quella di progetto:* è opportuno valutare la riduzione di franco che si manifesta per portate superiori a quella di progetto, ai fini di una completa determinazione dello stato di sicurezza dell'opera;
- *dislivello tra quota di intradosso impalcato e fondo alveo:* non inferiore a 6-7 m quando si possa temere il transito di alberi di alto fusto; valori maggiori vanno mantenuti per ponti con luci inferiori ai 30 m o posti su torrenti su cui sono possibili sovrizzi del fondo alveo per deposito di materiale lapideo;

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 225



dislivello tra quota di intradosso impalcato e piano campagna: è opportuno, soprattutto nei territori di pianura, che la quota di intradosso dell'impalcato del ponte sia superiore a quella del piano campagna circostante per i corsi d'acqua non arginati;

dimensione dell'alveo del corso d'acqua: ai fini della definizione della luce del ponte e dell'ubicazione dei manufatti relativi (pile e spalle) è necessario considerare, oltre alle dimensioni attuali dell'alveo, anche quelle eventuali di progetto, in modo tale che l'opera, una volta realizzata, non sia di ostacolo a futuri interventi di sistemazione idraulica sul corso d'acqua, compresi gli ampliamenti delle dimensioni dell'alveo;

luce del ponte: nei casi in cui la larghezza dell'alveo di piena sia limitata, non superiore ai 40 m, è preferibile la realizzazione di un ponte con luce unica in modo da non avere pile in alveo e da ubicare le spalle al di fuori dell'alveo stesso;

dislocazione delle pile: la parte maggiormente attiva dell'alveo, significativamente l'alveo inciso, deve essere lasciata libera da pile, compatibilmente con i vincoli di natura strutturale, ricercando una soluzione che collochi le pile in golena o nelle zone dove l'altezza d'acqua in piena sia relativamente modesta;

forma delle pile in alveo: è preferibile la forma circolare o di tipo profilato in modo da costituire minore ostacolo alla corrente (minore esposizione all'erosione); nei casi in cui si abbia elevata velocità di corrente abbinata a un trasporto solido significativo, la parte delle pile a contatto con la corrente deve essere opportunamente protetta;

soluzioni per il controllo dello scalzamento: le fondazioni delle pile e delle spalle devono essere dimensionate in modo da sopportare direttamente il massimo scalzamento prevedibile (scalzamento diretto ed eventuale abbassamento del fondo alveo), senza la necessità di opere idrauliche aggiuntive. Ad esempio nel caso di fondazioni su pali il dimensionamento dei pali deve considerare scoperto il tratto di palo compreso tra la testa e la quota di massimo scalzamento;

interferenza con le opere idrauliche presenti: nel caso l'opera sia inserita in un tratto di corso d'acqua arginato è frequente la necessità prevedere protezioni (rivestimenti e/o diaframature) del paramento lato fiume dell'argine, in conseguenza delle maggiori sollecitazioni idrodinamiche indotte dall'opera stessa. In situazioni particolari possono essere necessarie opere di ringrosso e/o sovralzato arginale locale.

3.3. Criteri di compatibilità idraulica per i ponti e i rilevati di accesso esistenti

3.3.1. Prescrizioni

I criteri di compatibilità che assumono carattere di prescrizioni per i ponti esistenti sono di seguito elencati.

1. *Portata di piena di progetto.* Il tempo di ritorno della piena di progetto per le verifiche idrauliche del ponte deve normalmente rispettare i seguenti valori:
 - per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, non inferiore a quello assunto per la delimitazione della fascia B;
 - per i corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali non inferiore a 100 anni.

Quando si tratti di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di importanza molto modesta, possono essere assunti tempi di ritorno inferiori in relazione ad esigenze specifiche adeguatamente motivate; in tali situazioni è comunque necessario verificare che le opere non comportino un aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante per la piena di 200 anni e definire il comportamento dell'opera stessa in rapporto alla stessa piena.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale -



2. **Franco minimo.** Il minimo franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte deve essere non inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a un 1.00 m; il valore del franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce quando l'intradosso del ponte non sia rettilineo e comunque per almeno 40 m, nel caso di luci superiori a tale valore.
Il franco minimo tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di sommità del rilevato di accesso al ponte (piano viabile) deve essere non inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m.
3. **Posizionamento del ponte rispetto all'alveo.** Deve essere considerato l'orientamento delle pile (ed eventualmente delle spalle) rispetto all'alveo e verificato che le interazioni tra le opere e la corrente non diano luogo a fenomeni incompatibili con l'assetto morfologico dell'alveo o la stabilità dell'opera.
4. **Effetti idraulici indotti dal ponte.** Gli elementi strutturali del ponte e i relativi rilevati di accesso non devono comportare effetti negativi sulle modalità di deflusso in piena del corso d'acqua; in particolare il profilo idrico di rigurgito eventualmente indotto dall'insieme delle opere di attraversamento deve essere compatibile con l'assetto difensivo presente e non deve comportare un aumento delle condizioni di rischio idraulico per il territorio circostante. Va inoltre verificata la compatibilità dell'opera e delle eventuali sistemazioni idrauliche connesse con gli effetti indotti da possibili ostruzioni delle luci ad opera di corpi flottanti trasportati dalla piena ovvero di deposito anomalo di materiale derivante dal trasporto solido, soprattutto nel caso possano realizzarsi a monte invasi temporanei di dimensione significativa.
5. **Condizioni di sicurezza idraulica del ponte e delle opere collegate.** Il manufatto e le opere connesse devono essere sottoposti a verifica della stabilità strutturale rispetto ai seguenti aspetti:
 - scalzamento massimo sulle fondazioni delle pile, delle spalle;
 - urti e abrasioni provocate dalla corrente sulle pile in alveo;
 - scalzamento massimo sui rilevati di accesso per effetto dell'erosione della corrente;
 - spinta idrodinamica per effetto del sovrizzo indotto dalla struttura; ove opportuno la valutazione deve essere condotta anche con riferimento a condizioni di tracimazione del ponte stesso per effetto di ostruzione delle luci.

3.3.2. Condizioni di esercizio transitorio per i ponti esistenti

Nei casi in cui la verifica di compatibilità idraulica dei ponti esistenti non è adeguata rispetto alle prescrizioni di cui al precedente punto 3.3.1., le Amministrazioni competenti al rilascio del parere idraulico di compatibilità (nulla-osta idraulico) definiscono, sulla base degli elementi derivanti dallo studio, le condizioni di esercizio transitorio dell'opera, valide fino alla realizzazione degli interventi di adeguamento.

Tali condizioni devono contenere:

- la definizione dei limiti idraulici di completa funzionalità idraulica dell'opera, rappresentati dal tempo di ritorno della portata che soddisfa ai punti 1 e 2 del paragrafo 3.3.1.;
- la programmazione degli interventi periodici di manutenzione dell'opera e dell'alveo del corso d'acqua in corrispondenza del ponte, necessari per mantenere la massima capacità di deflusso, comprensivi dell'indicazione dei soggetti responsabili;
- la definizione di specifiche operazioni, correlate alla sicurezza idraulica, da compiere nell'ambito dello svolgimento delle funzioni periodiche di vigilanza e ispezione sullo stato di conservazione dell'opera, come definite dalla Circolare n. 34233 del 25.2.1991 del Ministero dei Lavori Pubblici;



la definizione degli scenari di piena probabili per le portate superiori a quelle per cui l'opera è compatibile, con particolare riferimento alle piene con tempo di ritorno di 200 e 500 anni; nell'ambito di tali scenari devono essere evidenziati in specifico i centri abitati e le infrastrutture circostanti coinvolte;

- la definizione dei tempi medi di preannuncio della piena (tempo di corrivazione del corso d'acqua) e dei tempi medi di crescita dell'onda di piena;
- l'installazione, in una sezione adeguata in prossimità del ponte, di un idrometro con l'evidenziazione del livello di guardia e di quello di superamento delle condizioni di sicurezza, per il quale deve essere sospesa l'agibilità del ponte;
- il soggetto responsabile della sorveglianza per la segnalazione degli stati idrometrici di guardia e di superamento delle condizioni di sicurezza;
- la necessità eventuale di aggiornamenti periodici circa le condizioni di funzionalità idraulica dell'opera.

Le condizioni di esercizio provvisorio sopra definite costituiscono parte integrante del parere di compatibilità idraulica del ponte esistente rilasciato dalle Amministrazioni competenti.

Tali condizioni sono allegate alla concessione di occupazione del demanio fluviale collegata all'opera.

Le stesse condizioni sono trasmesse ai soggetti competenti per le funzioni di protezione civile ai sensi della legge 24 febbraio 1992, n. 225.

3.3.3. Progettazione degli interventi di adeguamento

Nei casi in cui la verifica idraulica dei ponti esistenti non è adeguata rispetto alle prescrizioni di cui al precedente punto 3.3.1., il progetto di adeguamento deve contenere gli interventi correttivi necessari a rimuovere gli elementi di incompatibilità presenti.

La soluzione di intervento deve essere definita in funzione del grado di inadeguatezza riscontrato e delle caratteristiche della struttura esistente.

Per i ponti di interesse storico-monumentale, soggetti a formale tutela, il progetto di adeguamento dovrà individuare i possibili interventi che consentano di migliorare la funzionalità idraulica del sistema "corso d'acqua - struttura di attraversamento", nel rispetto dei vincoli gravanti sull'opera.

Il progetto, nel caso riguardi l'adeguamento dell'opera esistente, e non la sostituzione della stessa, tratta separatamente gli interventi per il conseguimento di condizioni di sicurezza dell'opera (quali le opere di protezione delle fondazioni dallo scalzamento) da quelli per il miglioramento delle condizioni di deflusso del corso d'acqua e per la riduzione degli effetti di innalzamento del profilo idrico.

Nei casi in cui problemi di incompatibilità siano determinati dalle condizioni di scalzamento massimo non compatibili con la stabilità delle fondazioni, è comunque preferibile una soluzione di intervento diretto sulle fondazioni stesse per il conseguimento dei parametri di sicurezza necessari.

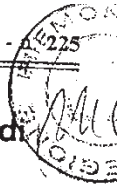
Solo in casi eccezionali, previa accurata verifica idraulica, sono possibili le seguenti soluzioni alternative volte alla stabilizzazione delle quote del fondo alveo, quali ad esempio:

- la realizzazione di una soglia (o platea) di fondo a valle delle fondazioni, estesa per tutta la larghezza dell'alveo;
- la realizzazione di una coronella di protezione a monte delle pile (ad esempio con pali di piccolo diametro, palancole o diaframmi);
- la realizzazione attorno alla pila di una protezione flessibile in materiale lapideo, di granulometria, tale da non essere soggetta a trasporto da parte della corrente.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale -



4. Contenuti dello studio di compatibilità per i ponti e i manufatti di accesso

Nella specificazione dei contenuti delle diverse parti si intende integralmente richiamato quanto indicato al punto 2. e si forniscono ulteriori specificazioni di maggiore dettaglio esclusivamente in relazione agli aspetti specifici dei ponti e per quanto riguarda i corsi d'acqua non interessati dalle fasce fluviali.

Anche in questo caso, in conformità a quanto stabilito dal Decreto del Ministero LL.PP. 4 maggio 1990, l'ampiezza e l'approfondimento delle indagini e delle valutazioni vanno commisurati all'importanza del problema e al grado di elaborazione del progetto o della verifica.

Lo studio si compone dei seguenti punti, che costituiscono la caratterizzazione conoscitiva del sistema fluviale e la valutazione degli effetti ascrivibili al progetto di intervento:

1. assetto geometrico dell'alveo,
2. caratteristiche morfologiche dell'alveo,
3. caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo,
4. caratteristiche ambientali e paesistiche della regione fluviale,
5. portate di piena,
6. opere di difesa idraulica,
7. manufatti interferenti,
8. modalità di deflusso in piena.

4.1. Assetto geometrico dell'alveo

Per i corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali le sezioni trasversali devono essere comunque coerenti con quelli di riferimento per il monitoraggio morfologico dell'alveo a cura delle Amministrazioni competenti.

4.2. Caratteristiche morfologiche dell'alveo

Per i corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali le analisi morfologiche devono essere estese all'intera regione fluviale potenzialmente interessata dalle piene più gravose e devono essere condotte sia per l'alveo inciso che per quello di piena. Le valutazioni devono essere finalizzate a:

- definire il grado di *stabilità dell'alveo inciso*, in concomitanza a situazioni di piena, in rapporto a possibili fenomeni di divagazione trasversale (erosioni di sponda, modificazione del tracciato del thalweg) e di innalzamento o abbassamento del fondo alveo;
- definire l'alveo di piena, sulla base della delimitazione della fascia inondabile e dell'individuazione delle forme fluviali non più attive in regime di magra ma riattivabili nel corso di piene significative;
- definire, in relazione agli elementi di cui ai punti precedenti, la tendenza evolutiva del tratto di alveo, anche in relazione al grado di sistemazione idraulica presente o eventualmente in progetto; gli elementi di interesse concernono la possibilità di modificazione del tracciato planimetrico dell'alveo inciso e le modificazioni delle quote di fondo (tendenza all'erosione o al ripascimento).

Nel caso in cui si tratti di verificare le condizioni di compatibilità di un ponte esistente, le valutazioni di cui sopra vanno effettuate tenendo conto della presenza dell'opera e delle interazioni della stessa con la dinamica morfologica del corso d'acqua.

4.3. Caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo

I criteri di analisi e valutazione sono analoghi a quanto specificato al punto 2.3.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 225

4.4. Caratteristiche ambientali e paesistiche della regione fluviale

I criteri di analisi e valutazione sono analoghi a quanto specificato al punto 2.4. Nel caso di un ponte esistente il tema non deve essere trattato.

4.5. Portate di piena

Per i corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali le portate di piena vanno stimate, sulla base delle indicazioni della direttiva di cui all'art. 10 delle Norme di attuazione del Piano stralcio di assetto idrogeologico, utilizzando le procedure di analisi probabilistica e/o i modelli di trasformazione afflussi-deflussi più adatti, in funzione delle caratteristiche del bacino idrografico sotteso e della disponibilità di serie storiche di misura delle variabili idrologiche.

Indipendentemente dal valore assunto per la piena di progetto, è opportuno che siano determinate le portate con riferimento ai seguenti valori del tempo di ritorno: 20, 100, 200, 500 anni.

I contenuti dell'analisi devono comprendere, oltre alla stima delle portate con assegnato tempo di ritorno, la descrizione della metodologia utilizzata, le serie storiche dei dati idrologici impiegati (precipitazioni e/o portate) e gli elementi informativi disponibili relativi alle piene storiche che hanno interessato il tratto.

4.6. Opere di difesa idraulica

I criteri di analisi e valutazione sono analoghi a quanto specificato al punto 2.6..

4.7. Manufatti interferenti

I criteri di analisi e valutazione sono analoghi a quanto specificato al punto 2.7..

Nel caso nel tratto di corso d'acqua interessato dalla realizzazione del ponte siano presenti altri ponti, vanno rilevate in dettaglio tutte le caratteristiche dimensionali necessarie a garantire un inserimento della nuova opera secondo criteri coerenti con quelle esistenti.

4.8. Modalità di deflusso in piena

4.8.1. Metodo di calcolo

Lo schema di calcolo da utilizzare per il profilo idrico della corrente nel tratto di corso d'acqua in corrispondenza del ponte è normalmente quello del moto stazionario monodimensionale, quale definito al punto 2.8.1.

L'utilizzo dello schema in moto uniforme (che assume come costanti sia la sezione che la portata nel tratto) comporta approssimazioni anche notevoli rispetto alla situazione reale; è pertanto accettabile esclusivamente per valutazioni preliminari orientative o per opere di importanza molto modesta.

In condizioni di particolare complessità, per la valutazione approfondita di specifici problemi, possono essere impiegati schemi di calcolo di moto bidimensionale, stazionario o vario.

4.8.2. Condizioni al contorno

In funzione dello schema di calcolo utilizzato, le condizioni al contorno da assegnare sono:

- il valore della portata al colmo (o dell'idrogramma di piena) di riferimento, che costituisce la condizione di monte,
- una ulteriore condizioni idraulica all'estremo di valle (nel caso di condizioni di moto in corrente lenta).

Oltre che per la portata di riferimento, le simulazioni idrauliche devono essere condotte anche per portate con tempi di ritorno superiori o inferiori, qualora necessario ai fini della completa valutazione dei fenomeni di interesse.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale



4.8.3. Condizioni fisiche di riferimento

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso per vanno condotti con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d'acqua nel caso di ponte in progetto:

- assenza dell'opera (condizioni indisturbate),
- presenza dell'opera nella configurazione definitiva,
- fasi significative di costruzione dell'opera, tenendo in conto delle opere provvisorie eventualmente inserite, qualora comportino interazioni più severe con le condizioni di deflusso in piena rispetto alla condizione di opera realizzata.

Nell'ultimo caso il tempo di ritorno della piena da assumere per le valutazioni è quello la cui probabilità di essere raggiunta o superata una volta nel periodo temporale corrispondente alle fasi di costruzione non è superiore alla probabilità che ha la portata di progetto di essere raggiunta o superata una volta nel periodo di vita dell'opera.

Nel caso di un ponte esistente le condizioni fisiche da prendere in considerazione sono:

- opera nella configurazione attuale;
- opera nella configurazione attuale, con ipotesi di ostruzione parziale delle luci, nel caso le caratteristiche del ponte, insufficienti a consentire un libero deflusso della piena, rendano probabile tale condizione.

Il secondo caso va definito in funzione della ragionevole presa in conto degli elementi che concorrono a determinare il manifestarsi in piena di ostruzioni dovute ai materiali trasportati: la luce parziale del ponte (tra due pile), lo stato del bacino idrografico e dell'asta fluviale a monte, l'altezza del ponte rispetto al fondo alveo. In questo caso la verifica deve valutare le condizioni di funzionamento residuo, il rigurgito indotto, la possibilità di formazione di invasi temporanei significativi a monte, la possibilità di tracimazione del ponte e relative sollecitazioni strutturali.

4.8.4. Coefficiente di scabrezza

Il coefficiente di scabrezza in un alveo naturale è una misura globale della resistenza al moto; la scelta deve essere effettuata a seguito di un'accurata ricognizione dei luoghi, considerando le caratteristiche specifiche dei materiali che compongono l'alveo e la copertura vegetale delle sponde e delle aree golenali adiacenti interessate al deflusso.

A titolo orientativo per la scelta dei valori numerici si può fare riferimento, utilizzando il coefficiente di scabrezza di Manning o di Strickler, alle indicazioni fornite dalle tabelle di "Open Channel Hydraulics", Ven te Chow, McGraw Hill International Editions (tab. 1).

Strickler: $v = K_s R^{2/3} i^{1/2}$

Manning: $v = (1/n) R^{2/3} i^{1/2}$

dove:

v = velocità media della corrente (m/s)

R = raggio idraulico (m)

i = pendenza di fondo (m/m)

K_s = coefficiente di Strickler

n = coefficiente di Manning

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m_5$$

Tab. 1: metodo per il calcolo del coefficiente di scabrezza n nei corsi d'acqua

Condizioni dell'alveo		Valori	
Materiale costituente l'alveo	Terra	n_0	0.020
	Roccia		0.025
	Alluvione grossolana		0.028
	Alluvione fine		0.024

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 225

Condizioni dell'alveo		Valori	
Irregolarità della superficie della sezione	Trascurabile	n_1	0.000
	Bassa		0.005
	Moderata		0.010
	Elevata		0.020
Variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale	Graduale	n_2	0.000
	Variazione occasionalmente		0.005
	Variazione frequente		0.010-0.015
Effetto relativo di ostruzioni	Trascurabile	n_3	0.000
	Modesto		0.010-0.015
	Apprezzabile		0.020-0.030
	Elevato		0.040-0.060
Effetto della vegetazione	Basso	n_4	0.005-0.010
	Medio		0.010-0.025
	Alto		0.025-0.050
	Molto alto		0.050-0.100
Grado di sinuosità dell'alveo	Modesto	m_5	1.000
	Apprezzabile		1.150
	Elevato		1.300

La tab. 2 presenta i valori di riferimento per i coefficienti di scabrezza, secondo le formule di Strickler e di Manning, riferiti alle situazioni tipiche dei corsi d'acqua naturali.

Tab. 2: valori del coefficiente di scabrezza per i corsi d'acqua naturali

Tipologia del corso d'acqua	Strickler $K_s = 4/n \text{ (m}^{1/3} \text{ s}^{-1}\text{)}$
CORSI D'ACQUA MINORI (Raggio idraulico $\leq 2 \text{ m}$; larghezza in piena $< 30 \text{ m}$)	
Corsi d'acqua di pianura	
- alvei con fondo compatto, senza irregolarità	45-40
- alvei regolari con vegetazione erbacea	30-35
- alvei con ciottoli e irregolarità modeste	25-30
- alvei fortemente irregolari	25-15
Torrenti montani	
- fondo alveo con prevalenza di ghiaia e ciottoli, pochi grossi massi	30-25
- alveo in roccia regolare	30-25
- fondo alveo con ciottoli e molti grossi massi	20-15
- alveo in roccia irregolare	20-15
CORSI D'ACQUA MAGGIORI (Raggio idraulico $\geq 4 \text{ m}$; larghezza in piena $> 30 \text{ m}$)	
- sezioni con fondo limoso, scarpate regolari a debole copertura erbosa	45-40
- sezioni in depositi alluvionali, fondo sabbioso, scarpate regolari a copertura erbosa	35
- sezioni in depositi alluvionali, fondo regolare, scarpate irregolari con vegetazione arbustiva e arborea	25-30
- in depositi alluvionali, fondo irregolare, scarpate irregolari con forte presenza di vegetazione arbustiva e arborea	20-25
AREE GOLENALI (Raggio idraulico $\approx 1 \text{ m}$)	
- a pascolo, senza vegetazione arbustiva	40-20
- coltivate	50-20
- con vegetazione arbustiva spontanea	25-10
- con vegetazione arborea coltivata	30-20
Alveo artificiale in terra	
- materiale compatto, liscio	60
- sabbia compatta, con argilla o pietrisco	50
- sabbia e ghiaia, scarpata lastricata	50-45
- ghiaietto 10-30 mm	45
- ghiaia media 20-60 mm	40

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 225

Tipologia del corso d'acqua	Strickler $K_s = 1/n \text{ (m}^{1/3} \text{ s}^{-1}\text{)}$
- ghiaia grossa 50-150 mm	35
- limo in zolle	30
- grosse pietre	30-25
- sabbia, limo o ghiaia, con forte rivestimento vegetale	25-20
Alveo artificiale in roccia	
- con lavorazione accurata	30-25
- con lavorazione media	25-20
- con lavorazione grossolana	20-15
Alveo artificiale in muratura	
- muratura in pietra da taglio	80-70
- muratura accurata in pietra da cava	70
- muratura normale in pietra da cava	60
- pietre grossolanamente squadrate	50
- scarpate lasticate, fondo in sabbia e ghiaia	50-45
Alveo artificiale in calcestruzzo	
- pavimentazione in cemento	100
- calcestruzzo con casseforme metalliche	100-90
- calcestruzzo con intonaco	95-90
- calcestruzzo liscio	90
- intonaco di cemento intatto	90-80
- calcestruzzo con casseforme in legno, senza intonaco	70-65
- calcestruzzo costipato, superficie liscia	65-60
- calcestruzzo vecchio, superficie pulita	60
- rivestimento in calcestruzzo ruvido	55
- superfici irregolari in calcestruzzo	50

Per i torrenti e per la parte medio-alta dei fiumi una stima approssimativa del coefficiente di scabrezza è possibile con la relazione:

$$K_s = 26/d_{90}^{1/6}$$

nella quale d_{90} (m) è il diametro del materiale d'alveo cui corrisponde un passante pari al 90%.

E' tipico il caso per i corsi d'acqua di pianura di un alveo di piena costituito da un alveo centrale (alveo inciso) per il deflusso di magra o di piene moderate, e di una o due zone laterali talvolta anche molto estese (golene) contribuenti al moto, impegnate solo nel corso delle piene più gravose, che sono normalmente vegetate o coltivate e in cui la profondità di corrente è ridotta. Nel caso di tali sezioni composite la maggior parte dei moduli di calcolo permettono di assegnare valori diversi di scabrezza per ogni parte elementare della sezione; in alternativa si deve fare ricorso a un valore di scabrezza equivalente.

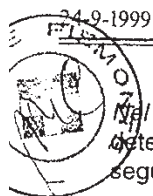
4.8.5. Effetto di rigurgito provocato da restringimenti e da pile

Nel caso in cui il ponte costituisca una singolarità geometrica dell'alveo, comportando un restringimento della sezione per effetto delle pile e/o delle spalle, esso provoca alcune modifiche alle altezze idrometriche della corrente, che devono essere tenute in conto nella progettazione del ponte e delle eventuali opere complementari necessarie.

Il calcolo del sovrizzo a monte del restringimento va effettuato, nell'ambito della costruzione del profilo idrico, attraverso l'impiego delle usuali formulazioni della letteratura scientifica, in funzione della classe di moto presente:

- classe A: il moto è lento e rimane lento nel restringimento;
- classe B: il moto avviene con transizione, da lento a veloce o viceversa (casi 1b e 2b);
- classe C: il moto è veloce e rimane veloce.

La distinzione tra le classi è rappresentata nel diagramma di fig. 1, in funzione del numero di Froude $F = v/(g y)^{1/2}$ e del rapporto di strozzatura $r = b_1/b_0$.



Nel caso in cui il deflusso sia di tipo A, sono disponibili numerose formule sperimentali per determinare il sovralzo rispetto all'altezza del moto indisturbato. Quelle d'uso più comune sono le seguenti.

Formula di Yarnell

$$\Delta y/y = K_y (K_y - 0.6 + 5 F_2^2) (1 - r + 15 (1 - r)^4) F_2^2$$

dove $(1-r) = (b_0 - b_1)/b_0$ è il grado di restringimento e K_y un coefficiente di forma che assume i valori di fig. 2.

Fig. 1: classificazione dei modi di deflusso attraverso un restringimento

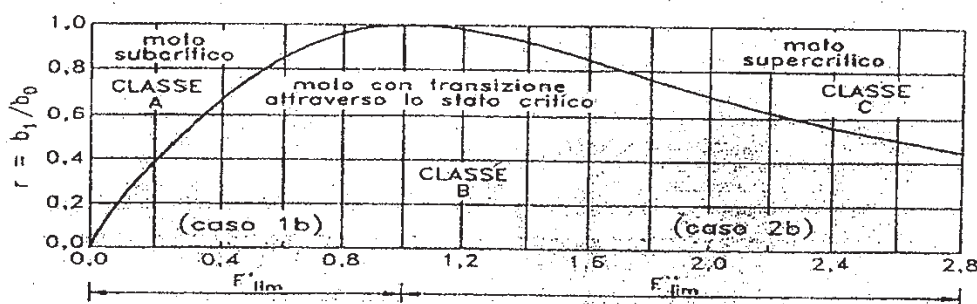


Fig. 2: coefficienti di forma delle pile dei ponti

FORMA DELLA PILA	coeff. K_y	FORMA DELLA PILA	coeff. K_y
	1.25		0.95
	1.05		0.90
	1.05		

Nell'ipotesi che la corrente investa l'asse della pila con un angolo α diverso da 0, i valori di Δy calcolati con l'espressione riportata, vanno moltiplicati per un coefficiente 1.3 per $\alpha = 10^\circ$ e 2.3 per $\alpha = 20^\circ$.

Formula di Rehbock

$$\Delta y = K_R (1 - r) V^2 / 2g$$

dove

$K_R = 1$, per pile e rostri arrotondati

$K_R = 2$, per pile a spigoli vivi.

24-9-1999

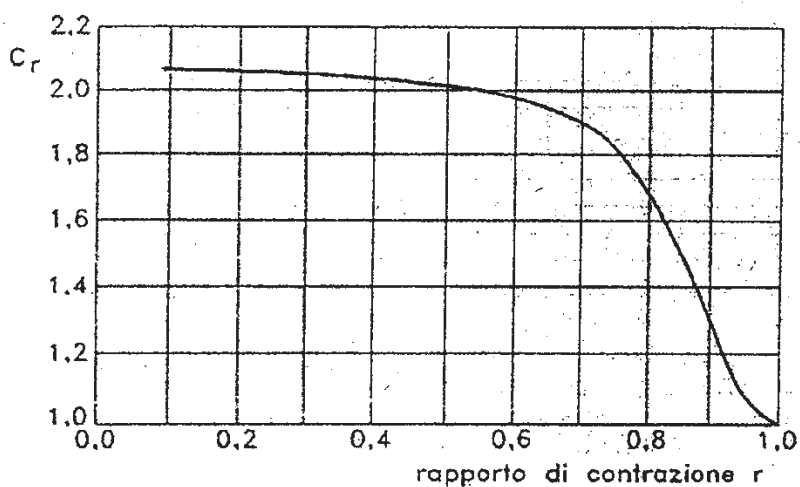
GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale

Formula di Nagler

$$Q = K_N b_1 (2g)^{1/2} (y_2 - \theta V_2^2/2g) (\Delta y + C_r V_0^2/2g)^{1/2}$$

dove:

 θ = coefficiente di turbolenza (normalmente assunto pari a 0.3), C_r = coefficiente in funzione del rapporto di contrazione $r = b_1/b_2$ (fig. 3), K_N = coefficiente di forma della pila, funzione di r , dell'angolo formato dalla corrente con l'asse della pila e della forma della pila (tab. 3).Fig. 3: valori del coefficiente C_r della formula di NaglerTab. 3: valori di K_N e K_A per pile parallele alla corrente

Tipo di pila	Rapporto di contrazione r									
	0.9		0.8		0.7		0.6		0.5	
	K_N	K_A	K_N	K_A	K_N	K_A	K_N	K_A	K_N	K_A
con fronte e retro a spigolo vivo	0.91	0.96	0.87	1.02	0.86	1.02	0.87	1.00	0.89	0.97
con fronte e retro semicirculari	0.94	0.99	0.92	1.13	0.95	1.20	1.03	1.26	1.11	1.31
con fronte e retro triangolari con angolo acuto al vertice di 90°	0.95		0.94		0.92					
coppia di cilindri con o senza setto di collegamento	0.91		0.89		0.88					
con fronte e retro lenticolari	0.95	1.00	0.94	1.14	0.97	1.22				

Formula di Aubuisson

$$Q = K_A b_1 y_2 (2g \Delta y + v_0^2)^{1/2}$$

dove K_A dipende principalmente dal rapporto di contrazione r e dalla forma e dall'orientamento dell'ostacolo (tab. 3).



Nel caso in cui il deflusso attraverso il ponte sia di classe B, il moto avviene passando nella sezione ristretta in condizioni critiche. Per deflusso di classe 1b, la profondità a monte della sezione contratta è data da:

$$y_0 = K (Q^2 / (g b_0^2 F_{lim}^2))^{1/3}$$

dove:

b_0 = larghezza dell'alveo a monte del restringimento,

F_{lim} = numero di Froude in funzione del rapporto di contrazione r (fig. 1),

K = coefficiente dipendente dalla forma dell'ostruzione.

Tab. 4: valori del coefficiente K per la condizione di moto di classe 1b

Tipo di ostruzione	K
pila con fronti squadrate	1.135
pila con fronti triangolari	1.085
pila con fronti semicircolari	1.050
contrazione laterale ben accompagnata	1.030-1.020

Nel caso in cui il deflusso attraverso il ponte sia di classe C, il massimo dell'elevazione si ha nella sezione contratta ed è inferiore, o al massimo uguale, all'altezza critica.

Per il caso particolare dei ponti ad arco, per il calcolo del rigurgito si può fare riferimento al metodo proposto da Biery e Delleur (Biery P.F., Delleur J.W. "Hydraulics of single span arch bridge constructions" journal of the Hydraulics Division, ASCE, vol. 88, n. 2, p. 75-108, 1962), riportato anche sul testo "La sistemazione dei corsi d'acqua montani", U. Maione, ed. Bios 1998, cui si rimanda.

4.8.6. Erosioni localizzate attorno alle fondazioni (scalzamento)

Le rapide variazioni d'intensità e di distribuzione della velocità della corrente liquida possono provocare fenomeni di erosione localizzata, soprattutto se l'alveo è composto da materiale incoerente.

La profondità di scavo massima è determinabile tramite l'applicazione di formule empiriche, disponibili nella letteratura scientifica, derivanti dai risultati di indagini sperimentali. La scelta della formula da utilizzare è demandata alle valutazioni da effettuare nell'ambito dello studio di compatibilità, in funzione della migliore rispondenza alle condizioni del caso specifico e degli elementi conoscitivi acquisiti.

A titolo esemplificativo, una delle formule comunemente utilizzate è di seguito riportata:

$$d_s/s = f_1 (v_0/v_c) (2 \tanh (y_0/s)) f_2 (\text{forma}) f_3 (\alpha, l/s)$$

dove:

d_s = profondità di scavo a partire dal fondo indisturbato;

s = larghezza della pila;

l = lunghezza della pila;

v_0 = velocità media della corrente indisturbata;

$v_c = 0.85 (2 g d (\gamma_s - \gamma)/\gamma)^{1/2}$ velocità critica di trascinamento, intesa come velocità media della corrente alla quale inizia il movimento del materiale di fondo di assegnato diametro d ; per

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale



materiale disomogeneo si adotta normalmente $d = d_{50}$; γ_s e γ indicano il peso specifico del materiale di fondo e dell'acqua;

$\alpha =$ angolo tra la direzione della corrente indisturbata e la pila;

$f_1 (v_0/v_c) = 0$ per $v_0/v_c \leq 0.5$;

$f_1 (v_0/v_c) = 2 v_0/v_c - 1$ per $0.5 < v_0/v_c \leq 1.0$;

$f_1 (v_0/v_c) = 1$ per $v_0/v_c > 1.0$;

$f_2 (\text{forma}) = 1.00$ per pile circolari o con fronti arrotondate;

$f_2 (\text{forma}) = 0.75$ per pile sagomate in modo da accompagnare la corrente;

$f_2 (\text{forma}) = 1.30$ per pile rettangolari;

$f_3 (\alpha, l/s) =$ ricavabile da fig. 4.

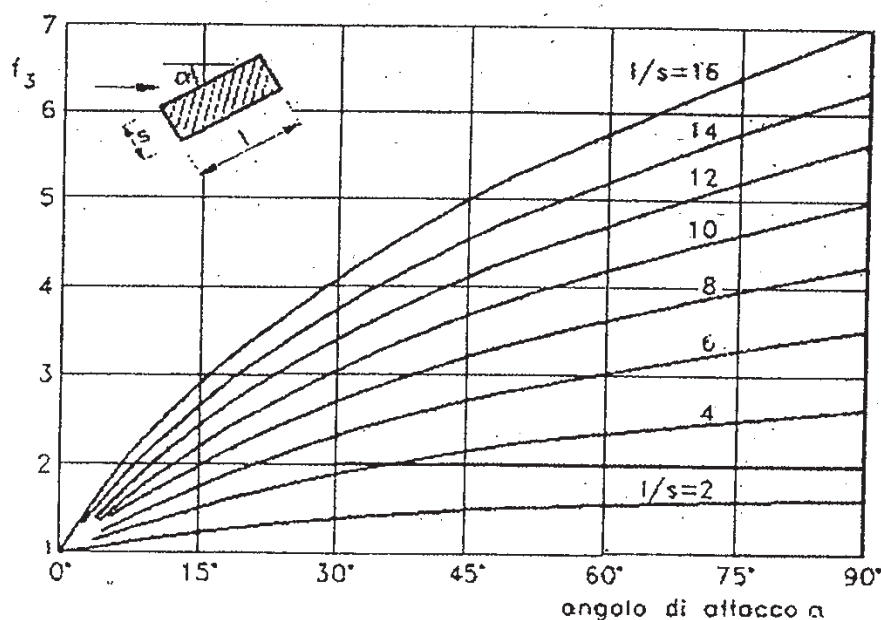


Fig. 4: funzione $f_3(\alpha, l/s)$

In sede di progetto, volendo contenere il valore dello scalzamento nel limite derivante dalla dimensione della pila, è necessario porre il plinto di fondazione a una quota inferiore al valore d_s rispetto al fondo alveo; infatti nel caso in cui esso venga messo allo scoperto dall'erosione, le dimensioni maggiori e le forme più tozze provocano un ulteriore scalzamento. In tal caso il calcolo di d_s va ripetuto considerando le dimensioni del plinto invece che quelle della pila.

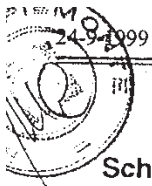
In sede di progetto o di verifica il massimo scalzamento stimabile in corrispondenza di una pila in alveo è pertanto definito come:

$$d_{\max} = d_s + d_a$$

dove:

$d_s =$ scalzamento proprio della pila valutabile secondo l'espressione sopra riportata;

$d_a =$ abbassamento proprio del fondo alveo (eventuale) dipendente dalla tendenza evolutiva del corso d'acqua, estrapolato sulla base della durata di vita economica dell'opera.



ALLEGATO 1

Scheda guida per la valutazione compatibilità idraulica per la realizzazione di infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B

La scheda di seguito riportata costituisce una traccia della procedura di istruttoria degli studi di compatibilità che deve essere svolta a cura dell'Autorità idraulica competente per l'emissione del parere di compatibilità ai sensi dell'art. 15 delle Norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Lo scopo della scheda è quello di oggettivare, e rendere quindi replicabile la procedura di valutazione, e di indicare dei criteri guida di riferimento nella formulazione del giudizio di compatibilità.

La scheda è compilata sulla base dei risultati dello studio di compatibilità che nel capitolo conclusivo (punto 9 "Effetti degli interventi in progetto") deve riportare in termini quantitativi gli effetti degli interventi.

Rispetto a ciascuno degli effetti presi in considerazione la scheda riporta tre voci (Fattori determinanti, Modalità di quantificazione, Elementi di compatibilità da considerare), che hanno la funzione di costituire una guida specifica della quantificazione degli effetti dell'opera in progetto.

La voce finale (Criteri guida di compatibilità) presenta invece i criteri orientativi di compatibilità, con funzioni di guida e non di prescrizione rigida; si ritiene infatti che la valutazione di compatibilità debba essere definita caso per caso in funzione della specificità del singolo progetto.

Effetto E.1.: modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena

Fattori determinanti: restringimenti di sezioni o ostacoli al deflusso nel tratto di corso d'acqua interessato.

Modalità di quantificazione: confronto tra il profilo di piena in condizioni indisturbate e ad intervento realizzato.

Elementi di compatibilità da considerare:

- innalzamento max del profilo di piena (% rispetto alla situazione indisturbata);
- estensione del tratto fluviale interessato dall'innalzamento;
- franco residuo rispetto agli argini (se esistenti);
- opere eventuali di contenimento dei livelli idrici previste nel progetto.

Criteri guida di compatibilità:tratti non arginati:

- assenza di variazioni alla delimitazione della fascia B per effetto dei maggiori livelli idrici del profilo di piena;
- assenza di maggiori rischi su opere presenti;
- assenza di necessità di nuove opere di contenimento;

tratti arginati:

- franco di 1,0 m rispetto agli argini o comunque non inferiore a quello esistente nella situazione indisturbata.

Effetto E.2.: riduzione della capacità di invaso dell'alveo

Fattori determinanti: riduzioni delle superfici allagabili all'interno della fascia B causate dalla realizzazione dell'intervento

Modalità di quantificazione: confronto tra il valore dell'idrogramma di piena in portata lungo il tronco di corso d'acqua interessato in condizioni indisturbate e a intervento realizzato.

Elementi di compatibilità da considerare:

- aumento max del colmo di piena (% rispetto alla situazione indisturbata);
- estensione del tratto fluviale interessato dall'aumento;
- aumento del profilo idrico di piena conseguente (% rispetto alla situazione indisturbata);
- eventuali nuove aree inondabili con funzioni di compenso previste nel progetto.

24-9-1999

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 27212

Criteri guida di compatibilità:tratti non arginati:

- assenza di variazioni alla delimitazione della fascia B per effetto dei maggiori livelli idrici del profilo di piena nel tratto a valle;
- assenza di maggiori rischi su opere presenti;
- assenza di necessità di nuove opere di contenimento;

tratti arginati:

- franco di 1,0 m rispetto agli argini o comunque non inferiore a quello esistente nella situazione indisturbata.

Effetto E.3.: interazioni con le opere di difesa idrauliche (opere di sponda e argini) esistenti

Fattori determinanti: localizzazione e caratteristiche strutturali degli elementi costituenti parte delle opere in progetto

Modalità di quantificazione: valutazioni idrauliche sugli effetti idrodinamici coinvolti.

Elementi di compatibilità da considerare:

- localizzazione e tipologia delle opere in rapporto alla opere idrauliche presenti e potenzialmente interessate;
- tipologia delle opere idrauliche interessate;
- eventuali modificazioni di tracciato o di tipologia delle opere idrauliche esistenti previste nel progetto,
- eventuali soluzioni costruttive adottate per garantire la compatibilità.

Criteri guida di compatibilità:argini:

- localizzazione coerente con le distanze di rispetto (norme e regolamenti di polizia idraulica);
- assenza di effetti negativi sulla stabilità strutturale del corpo arginale;
- assenza di effetti negativi rispetto ai fenomeni di filtrazione nel corpo arginale o di sifonamento nelle fondazioni (fontanazzi);

opere di sponda e in alveo:

- localizzazione coerente con le norme e i regolamenti di polizia idraulica;
- mantenimento delle caratteristiche funzionali.

Effetto E.4.: opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento

Fattori determinanti: necessità di protezione delle opere in progetto o di inserimento delle stesse nel sistema fluviale.

Modalità di quantificazione: progetto definitivo delle opere.

Elementi di compatibilità da considerare:

- opere idrauliche presenti;
- soluzioni costruttive adottate.

Criteri guida di compatibilità:

- integrazione con le opere idrauliche esistenti;
- coerenza con l'assetto di progetto del corso d'acqua nel tratto.

Effetto E.5.: modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo di inciso e di piena

Fattori determinanti: opere in progetto e soluzioni di inserimento delle stesse nel sistema fluviale.

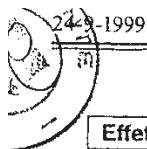
Modalità di quantificazione: valutazioni idrauliche sugli effetti idrodinamici coinvolti, in rapporto alle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e alle relative tendenze evolutive.

Elementi di compatibilità da considerare:

- effetti erosivi di fondo e/o di sponda indotti nell'alveo inciso;
- attivazione di nuove vie di deflusso all'interno dell'alveo di piena.

Criteri guida di compatibilità:

- assenza di effetti erosivi nell'alveo inciso non controllati da opere;
- assenza di vie di deflusso preferenziali in piena incompatibili con l'assetto attuale e di progetto del corso d'acqua e con le relative opere idrauliche.

**Effetto E.6.: modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale**

Fattori determinanti: opere in progetto e soluzioni di inserimento delle stesse nel sistema fluviale.

Modalità di quantificazione: valutazioni sugli effetti delle opere in progetto in rapporto alle componenti naturalistiche, ambientali e paesistiche del sistema fluviali.

Elementi di compatibilità da considerare:

- presenza di componenti o elementi di particolare rilevanza o sensibilità alle modificazioni indotte;
- opere di mitigazione previste.

Criteri guida di compatibilità:

- miglioramento delle condizioni dell'ecosistema fluviale ottenibili con l'intervento;
- recupero ambientale delle aree al contorno.

Effetto E.7.: condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena

Fattori determinanti:

- condizioni di stabilità delle opere costituenti l'intervento in relazione alle sollecitazioni derivanti dal deflusso in piena, con riferimento in particolare agli effetti connessi ai livelli idrici e a quelli derivanti dall'azione erosiva della corrente sulle strutture e sulle fondazioni;
- tipologia funzionale dell'intervento.

Modalità di quantificazione: valutazione delle condizioni di funzionalità dell'opera in concomitanza di un evento di piena

Elementi di compatibilità da considerare:

- misure di protezione previste in progetto rispetto alla sicurezza strutturale e alla funzionalità dell'intervento;
- modalità di funzionamento o di utilizzo dell'opera nel corso degli eventi di piena;
- sistemi di preannuncio e di allarme per la piena.

Criteri guida di compatibilità:

- condizioni di rischio compatibili.



Normativa vigente relativa ai ponti

Si richiama nel seguito la normativa vigente per gli aspetti connessi alla compatibilità idraulica dei ponti.

1. Decreto Ministero LL.PP. 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali"

..... omissis

2.4. Problemi idraulici

Quando il ponte interessa un corso d'acqua naturale o artificiale, il progetto dovrà essere corredato da una relazione riguardante i problemi idrologici, idrografici ed idraulici relativi alle scelte progettuali, alla costruzione e all'esercizio del ponte.

L'ampiezza e l'approfondimento della relazione e delle indagini che ne costituiscono la base saranno commisurati all'importanza del problema e al grado di elaborazione del progetto.

Una cura particolare è da dedicare, in ogni caso, al problema delle escavazioni dell'alveo ed alla protezione delle fondazioni delle pile e delle spalle.

La trattazione dei citati problemi dovrà avvenire nel rispetto del testo unico 25 luglio 1904, n. 523 e successivi aggiornamenti.

2. Circolare n. 34233 del 25 febbraio 1991 del Ministero LL.PP. "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali"

..... omissis

2.4 Problemi idraulici

Gli elementi del ponte, quali le opere di sostegno, di difesa ed accessorie, quando interessino l'alveo di un corso d'acqua, specie se di qualche importanza, dovranno far parte di un progetto unitario. Nello studio andranno in particolare illustrati i seguenti aspetti:

ricerca e raccolta presso gli Uffici ed Enti competenti delle notizie e dei rilievi esistenti, utili per lo studio idraulico da svolgere,

- giustificazione della soluzione proposta per: l'ubicazione del ponte, le sue dimensioni e le sue strutture in pianta, in elevazione e in fondazione, tenuto conto del regime del corso d'acqua, dell'assetto morfologico attuale e della sua prevedibile evoluzione e della natura geologica della zona interessata;
- studio idrologico degli eventi di massima piena; esame dei principali eventi verificatisi nel corso d'acqua; raccolta dei valori estremi, in quanto disponibili, e loro elaborazione in termini di frequenza probabile del loro verificarsi; definizione dei mesi dell'anno durante i quali siano da attendersi eventi di piena, con riferimento alla prevista successione delle fasi costruttive;
- definizione della scala delle portate nella sezione interessata per le condizioni attuali e per quelle dipendenti dal costruendo manufatto, anche per le diverse e possibili fasi costruttive previste; calcolo del rigurgito provocato dal ponte.

Nel caso in cui l'opera di attraversamento sia costituita, oltre che dal ponte vero e proprio, anche da uno o due rilevati collocati in alveo, dovranno essere valutate quali modifiche possono prodursi a monte dell'opera in conseguenza della riduzione della luce libera rispetto a quella primitiva.

2.4.1. Indicazione dei criteri per fissare il franco minimo rispetto al livello di massima piena

La quota idrometrica e il franco dovranno essere posti in correlazione con la piena di progetto anche in considerazione della tipologia dell'opera e delle situazioni ambientali.

Può ritenersi normalmente che il valore della portata massima e del relativo franco siano riferiti ad un tempo di ritorno non inferiore a 100 anni; è di interesse stimare i valori della frequenza probabile di ipotetici eventi che diano luogo a riduzioni del franco stesso. Nel caso di corsi d'acqua arginati, la quota di sottotrave dovrà comunque essere non inferiore alla quota della sommità arginale.



Nello studio idraulico, sempre che le opere interessino l'alveo, dovranno inoltre essere considerati i seguenti problemi:

- classificazione del corso d'acqua ai fini dell'esercizio della navigazione interna;
- valutazione dello scavo localizzato con riferimento alle forme e alle dimensioni delle pile, delle spalle e delle relative fondazioni, nonché dei rilevati;
- valutazione degli effetti dovuti alla eventuale presenza di una corrente veloce;
- esame delle conseguenze della presenza di natanti, corpi flottanti e trasportati dalle acque, ove ricorra detta possibilità, e studio della difesa dagli urti e dalle abrasioni, nonché delle conseguenze di possibili ostruzioni delle luci (specie se queste possono creare invasi anche temporanei a monte), sia nella fase costruttiva sia durante l'esercizio delle opere.

In situazioni particolarmente complesse può essere opportuno sviluppare le indagini anche con l'ausilio di modelli idraulici sperimentali.

2.4.2. Relazione idraulica

Le questioni idrauliche, trattate con ampiezza e grado di approfondimento commisurati alla natura dei problemi ed al grado di elaborazione del progetto, saranno oggetto di apposita relazione idraulica, che farà parte integrante del progetto stesso.

3. "Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, all'eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione" - PS 45 (art. 4, comma 5, legge 22/95). Approvato con deliberazione 10 maggio 1995, n. 9, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po. Norme di attuazione.

..... omissis

7.9.2.4 Norme per gli attraversamenti interferenti con la rete idrografica

1. L'evento alluvionale ha messo in evidenza nelle aree colpite una situazione di generale inadeguatezza delle opere di attraversamento e dei relativi rilevati di accesso. Le opere in questione sono state frequentemente danneggiate o demolite e hanno inoltre frequentemente contribuito ad aggravare almeno localmente le condizioni di piena (effetto di rigurgito, sbarramenti effimeri delle luci) e i conseguenti effetti sul territorio.
2. Per la progettazione dei ponti stradali si richiamano le norme vigenti, D.M. del 2 agosto 1980 e D.M. del 4 maggio 1990 "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali" e la Circolare del Ministero LL.PP. n. 34233 del 25 febbraio 1991 recante "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali" in cui sono contenuti indirizzi e prescrizioni circa il dimensionamento idraulico dei manufatti.
3. In particolare i progetti di ricostruzione dei ponti e dei rilevati dovranno contenere, ai fini della sicurezza, delle stesse strutture, le seguenti verifiche:
 - franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota di intradosso del ponte pari a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a un 1.00 m,
 - il dimensionamento delle opere di fondazione, lo scalzamento massimo sulle pile e le spalle (scalzamento diretto + modificazioni d'alveo) compatibile,
 - interasse minimo tra le pile adeguato a non provocare fenomeni di ostruzione.

Il dimensionamento idraulico dei rilevati di accesso in area golenale soggetta ad esondazione dovrà considerare e definire i seguenti elementi essenziali:

 - franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota del piano viabile pari a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m
 - scalzamento massimo ammissibile al piede compatibile con le relative opere di controllo.
4. Dovrà essere inoltre condotta una verifica sul fatto che l'attraversamento non provochi ostruzioni e condizionamenti delle modalità di deflusso dell'alveo di piena incompatibili con le condizioni di sicurezza dell'area circostante e con le caratteristiche delle opere di difesa. Dovrà pertanto essere condotta la valutazione della compatibilità dei manufatti con l'assetto dell'alveo in termini di:
 - effetti di restringimento dell'alveo attivo e/o di indirizzamento della corrente;
 - effetti di rigurgito a monte;
 - compatibilità locale con le opere idrauliche esistenti.
5. Ai fini della verifica di compatibilità di cui al punto precedente l'Amministrazione competente sul corso d'acqua è tenuta a definire la portata di piena di riferimento al quale riferire le verifiche di compatibilità delle opere di



attraversamento. In via transitoria, nei casi in cui l'amministrazione non sia in condizioni di fissare il valore di portata, in relazione alla mancanza di dati e studi idrologici relativi al corso d'acqua nella sezione di attraversamento, la portata di piena di riferimento dovrà essere individuata nell'ambito del progetto di ricostruzione.

6. Per le opere minori di attraversamento (ponticelli e scatolari) il dimensionamento idraulico dei manufatti dovrà considerare e definire i seguenti elementi essenziali:
- condizioni di deflusso in funzione della portata liquida di progetto;
 - condizioni di deflusso in funzione della portata solida di progetto;
 - effetti di erosione allo sbocco e relative protezioni.
7. Il progetto di ricostruzione o di nuova realizzazione di un ponte stradale o ferroviario dovrà essere corredato da una relazione di progetto idraulico del manufatto contenente:
- descrizione e giustificazione della soluzione progettuale proposta in relazione all'ubicazione e alle dimensioni degli elementi strutturali interessanti l'alveo (sia in fase di costruzione che d'esercizio) in rapporto all'assetto morfologico attuale dello stesso e alla sua prevedibile evoluzione, alla natura geologica della zona interessata, al regime idraulico del corso d'acqua;
 - definizione della portata di piena di riferimento e del relativo tempo di ritorno;
 - calcolo del profilo per la piena di riferimento in condizioni di moto stazionario in assenza e in presenza del manufatto di attraversamento con evidenziazione degli effetti di rigurgito eventualmente indotti;
 - evidenziazione delle interazioni con l'alveo di piena in termini di eventuale restringimento della sezione di piena, orientamento delle pile in alveo in rapporto alla direzione della corrente, eventuale riduzione delle aree allagabili, eventuali effetti di possibili parziali ostruzioni delle luci a causa del materiale galleggiante trasportato dall'acqua;
 - individuazione e progettazione delle eventuali opere di sistemazione dell'alveo (difesa di sponda, soglia di fondo, argini) che si rendano necessari in relazione alla realizzazione del ponte secondo criteri di compatibilità e integrazione con le opere idrauliche esistenti;
 - quantificazione dello scalzamento massimo prevedibile sulle fondazioni delle pile in alveo, delle spalle e dei rilevati di approccio e progettazione delle eventuali opere di protezione necessarie;
 - indicazione delle eventuali interferenze delle opere di attraversamento con le sistemazioni idrauliche presenti (argini, opere di sponda, ...) e delle soluzioni progettuali che consentano di garantirne la compatibilità.
- L'ampiezza e l'approfondimento del progetto idraulico e delle indagini che ne costituiscono la base dovranno essere commisurati all'importanza dell'opera e al grado di elaborazione del progetto generale.
8. Le norme fissate andranno adottate anche per la verifica delle opere di attraversamento esistenti e non soggette a interventi di ripristino. Rispetto a tali opere dovrà essere definito, a cura degli Enti proprietari o gestori delle opere, un programma di graduale adeguamento per quelle che fossero risultate inadeguate rispetto le verifiche fissate in funzione anche delle esigenze di manutenzione straordinaria delle opere stesse. Per quelle opere che risultino incompatibili con le sistemazioni idrauliche previste nel presente piano dovranno essere adottati i provvedimenti necessari contestualmente alla realizzazione degli interventi idraulici.

99A7955

ALLEGATO 3

SPECIFICA PER L'ESECUZIONE DI RILIEVI TOPOGRAFICI E AEROFOTOGRAMMETRICI

INDICE

1	Oggetto della specifica	
2	Sezioni trasversali di corsi d'acqua	
2.1	Progettazione e realizzazione della rete di raffittimento.....	
2.1.1	Rilievo dei vertici della rete di raffittimento	
2.1.2	Determinazione della quota sul livello medio del mare dei vertici della rete di raffittimento.....	
2.1.3	Materializzazione e documentazione monografica dei vertici della rete di raffittimento..	
2.1.4	Collaudo della rete di raffittimento	
2.2	Definizione del modello di geoide locale.....	
2.2.1	Collaudo del geoide locale	
2.3	Rilievo delle sezioni trasversali.....	
2.3.1	Determinazione della quota sul livello del mare dei punti di sezione	
2.3.2	Anagrafica dei capisaldi di sezione	
2.3.3	Restituzione del profilo altimetrico della sezione	
2.3.4	Determinazione della quota dello zero altimetrico delle aste idrometriche.....)
2.3.5	Rilievo dei manufatti presenti in alveo)
2.3.6	Collaudo delle sezioni trasversali	
3	Produzione di modelli stereoscopici digitali e di ortoimmagini	
3.1	Esecuzione di riprese aerofotogrammetriche	
3.1.1	Camera da presa	
3.1.2	Materiale fotografico.....	
3.1.3	Piano di volo	
3.1.4	Quota di volo, scala dei fotogrammi e caratteristiche del volo	
3.1.5	Esecuzione del volo	
3.1.6	Autorizzazioni civili e militari	
3.1.7	Collaudo delle riprese aerofotogrammetriche	
3.2	Rete di inquadramento e appoggio	
3.2.1	Triangolazione aerea	
3.2.2	Collaudo delle reti di inquadramento e di appoggio e della triangolazione aerea.....	
3.3	Produzione delle ortoimmagini	
3.3.1	Scansione dei fotogrammi.....	
3.3.2	Orientamento dei fotogrammi.....	
3.3.3	Raddrizzamento differenziale	
3.3.4	Mosaicatura dei fotogrammi	
3.3.5	Modello digitale del terreno (DTM)	

3.3.6	Collaudo delle ortoimmagini	✓
4	Modelli digitali delle elevazioni	
4.1	Attività di riprese aerofotogrammetriche e topografica.....	
4.1.1	Collaudo delle attività di riprese aerofotogrammetriche e topografica.....	
4.2	Restituzione dei tematismi	
4.2.1	Collaudo degli oggetti restituiti e delle matrici.....	
5	Elaborati e archiviazione dei dati	



1 Oggetto della specifica

Sono definite nel seguito le prescrizioni tecniche e le modalità di esecuzione delle seguenti prestazioni:

- rilievi topografico di sezioni trasversali di corsi d'acqua e di manufatti presenti in alveo (ponti, traverse di derivazione);
- modelli stereoscopici digitali e ortoimmagini digitali;
- modelli digitali delle elevazioni.

Il sistema di riferimento primario è WGS 84; la restituzione delle coordinate planimetriche dei punti è UTM32. Deve inoltre essere restituita un'elaborazione dei medesimi punti in coordinate piane UTM32 con riferimento all'ellissoide "International" European Datum 1950.

Le operazioni devono essere svolte, di massima, attraverso le fasi nel seguito indicate e secondo un andamento che coincide con l'ordine cronologico di esecuzione.

Durante ciascuna fase devono essere eseguite delle verifiche da parte del Collaudatore all'uopo nominato in corso d'opera.

Nessuna operazione successiva può essere iniziata (fatte salve disposizioni diverse impartite dalla Direzione di progetto) se la precedente, da cui strettamente dipende, non sia stata positivamente verificata dal Collaudatore e se questi non abbia dato il benestare per il proseguimento dei lavori entro il termine indicatogli dalla Direzione di progetto successivamente alla presentazione di tutti gli elaborati connessi alla fase del lavoro preso in esame.

2 Sezioni trasversali di corsi d'acqua

Il rilievo delle sezioni trasversali si compone delle seguenti fasi operative:

- progettazione e realizzazione di una rete di raffittimento;
- rilevamento topografico delle sezioni trasversali.

L'estensione del tratto di corso d'acqua e la localizzazione delle sezioni trasversali oggetto del rilievo sono definite nell'ambito del **Programma di indagine** predisposto secondo quanto previsto nel **Disciplinare tecnico**, fatte salve più precise indicazioni che all'atto esecutivo possono essere impartite dalla Direzione di Progetto.

2.1 Progettazione e realizzazione della rete di raffittimento

La rete di raffittimento deve essere costituita con una dislocazione dei vertici secondo uno schema a triangoli equilateri, con lato pari a circa 5 km, contenente all'interno la regione fluviale per la quale sono da rilevare le sezioni trasversali del corso d'acqua; per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, la regione fluviale è orientativamente rappresentata dalla delimitazione della fascia B.

La rete primaria IGM 95 costituisce il riferimento per progettare e realizzare la rete di raffittimento.

Possono essere assunti come costituenti i vertici della rete di raffittimento punti esistenti, purché di affidabilità adeguata soprattutto per quanto riguarda la precisione altimetrica; in tal

caso deve essere fornita la monografia di ogni punto utilizzato, eventualmente accompagnata da documentazione integrativa e dai risultati di riscontri di verifiche dirette sul terreno che possono essere richieste dalla Direzione di progetto.

2.1.1 Rilievo dei vertici della rete di raffittimento

Le basi costituenti la rete di raffittimento devono essere indipendenti e determinate con apparati GPS, secondo la metodologia differenziale statica, con intervallo di campionamento non superiore a 15 secondi.

I capisaldi devono essere determinati da almeno due basi, pur non dovendo necessariamente avere la configurazione di una rete geodetica.

Le stazioni devono essere realizzate esclusivamente *"in centro"* con l'ausilio di treppiede o piastra. L'antenna deve essere fissata tramite gli apparati che garantiscano l'orizzontamento e il centramento di precisione. Per ogni stazione deve essere garantita la restituzione delle informazioni relative alle operazioni eseguite, di cui in particolare:

1. codice univoco identificante il vertice;
2. nome e/o codice del vertice;
3. nome del file di memorizzazione dei dati;
4. data, ora di inizio e di termine della sessione di misura;
5. marca e modello dello strumento utilizzato;
6. tipo e caratteristiche dell'antenna utilizzata;
7. tutte le misure dell'altezza dell'antenna effettuate e la media di tali misure utilizzata nei calcoli;
8. schizzo monografico dell'antenna con indicazione dei dislivelli misurati;
9. note eventuali.

La precisione richiesta deve essere pari a ± 3 cm per le coordinate planimetriche e a ± 5 cm per quella altimetrica. I tempi di acquisizione, tenuto conto della lunghezza della base e del numero di satelliti visibili, devono essere sufficienti al raggiungimento di tali precisioni.

Le basi devono essere calcolate con il software fornito dal costruttore degli strumenti GPS impiegati e sono considerate valide se caratterizzate da indicatori di qualità (quality factor, ratio, varianza, contrast ecc, a seconda del software utilizzato) che soddisfino i limiti previsti dal software stesso; le basi che non soddisfino tali requisiti dovranno essere ripetute.

Il controllo deve essere eseguito con uno schema "a poligonale", con i punti iniziale e finale coincidenti con un vertice IGM 95.

Il calcolo delle coordinate WGS 84 dei capisaldi dovrà essere realizzato per compensazione della poligonale, fissando i valori dei punti iniziale e finale, che devono coincidere con i capisaldi IGM 95.

2.1.2 Determinazione della quota sul livello medio del mare dei vertici della rete di raffittimento

La coordinata altimetrica dei capisaldi della rete, determinata con il rilievo GPS e riferita all'ellissoide WGS84, deve essere riferita alla superficie geoidica, approssimabile, per le finalità di rilievo topografico, con quella del livello medio del mare, definita dalle reti di livellazione geometrica IGM.

La quota sul livello medio del mare (m s.l.m.) dei vertici della rete di raffittimento, da definire con una precisione di ± 5 cm, deve essere determinata mediante collegamento altimetrico ai capisaldi altimetrici esistenti sul territorio, utilizzando il metodo della livellazione geometrica in andata e ritorno, al fine di consentire il raggiungimento della precisione richiesta.



2.1.3 Materializzazione e documentazione monografica dei vertici della rete di raffittimento

Tutti i punti di nuova istituzione della rete di raffittimento devono essere materializzati sul terreno secondo le specifiche di seguito riportate.

I punti devono essere ubicati in luoghi facilmente accessibili, di norma su manufatti in calcestruzzo già presenti in loco ed aventi dimensioni, consistenza e destinazione d'uso tali da garantire un'adeguata stabilità nel tempo. Sono da evitare strutture in calcestruzzo prefabbricato quali ad esempio: marciapiedi, cordoli, muretti divisorii, pozzetti di fognature. Sono invece indicate strutture in calcestruzzo realizzate in loco quali ad esempio spalle di ponti, muri di sostegno, chiuse di canali.

Il punto deve avere una posizione tale da consentire la realizzazione di una valida stazione GPS (assenza di ostacoli stabili e di disturbi elettromagnetici che impediscano o che rendano difficoltosa la ricezione dei segnali satellitari). Qualora non sia possibile individuare nella zona prescelta un manufatto di caratteristiche appropriate, la sede del contrassegno deve essere realizzata appositamente mediante uno scavo di dimensioni e profondità, dipendenti dalla natura del terreno, adeguate a garantire la stabilità e la permanenza nel tempo.

Per ognuno dei vertici deve essere redatta una monografia, anche in formato numerico, organizzata secondo tabelle, riportanti le seguenti informazioni:

1. codice univoco identificante il vertice,
2. nome e/o codice del vertice,
3. codice della fonte dei dati,
4. flag per nuovo vertice,
5. data del rilievo,
6. coordinate geografiche nel sistema WGS 84,
7. coordinate piane nel sistema WGS 84 UTM32,
8. quota ellissoidica,
9. quota sul livello del mare,
10. coordinate piane nel sistema International ED50 UTM32,
11. descrizione dell'accesso, del sito e della materializzazione,
12. stralcio cartografico a scala 25.000 con frecciatura indicante la posizione del punto,
13. schizzo/i monografico della materializzazione e della zona circostante, con tutte le misure di distanza fra il vertice e i particolari limitrofi rilevanti e facilmente individuabili;
14. indicazione del caposaldo da cui è stato fatto il riattacco altimetrico e dislivello misurato (tale indicazione non deve essere data per i punti non riattaccati con livellazione geometrica),
15. fotografia/e della materializzazione sullo sfondo di particolari circostanti di facile individuazione,
16. eventuale grafico degli ostacoli alla ricezione satellitare,
17. copia della lettera di richiesta di autorizzazione al proprietario (in allegato).

2.1.4 Collaudo della rete di raffittimento

Il collaudo della rete di raffittimento consiste nel verificare:

- la documentazione presentata;
- l'idoneità degli strumenti usati;
- che gli schemi operativi corrispondano ad una prassi adeguata e di tipo moderno;
- che per tutte le determinazioni metriche siano state previste misure esuberanti in numero sufficiente a rendere statisticamente significative le compensazioni ed controlli interni;

- che le operazioni di controllo e compensazione garantiscano la precisione richiesta per le coordinate dei punti;
- che le quote sul livello medio del mare siano caratterizzate dalla precisione richiesta.

Il Collaudatore, qualora lo ritenga necessario al fine di verificare quanto sopra indicato, può eseguire direttamente o richiedere alla Ditta misure dirette sul terreno su un campione che egli ritiene significativo fino ad un massimo del 10% dei vertici componenti la rete di raffittimento.

Il collaudo ha esito positivo quando tutti i controlli eseguiti su tale campione risultano conformi con le modalità e le precisioni richieste. In caso contrario, in funzione della distribuzione spaziale del campione e dei controlli che non risultano conformi, il Collaudatore valuta la necessità di ripetere tutte o in parte le rilevazioni.

2.2 Definizione del modello di geoide locale

Per il tratto di corso d'acqua oggetto del rilievo deve essere definito un modello di geoide locale, da utilizzarsi per la correzione della quota ellissoidica di tutte le misure di livellazione GPS.

Il geoide locale deve essere definito mediante interpolazione spaziale della differenza fra quota ellissoidica e quota sul livello del mare disponibile per tutti i vertici della rete di inquadramento e di raffittimento. Il processo di tale interpolazione spaziale deve garantire che la quota altimetrica sul livello medio del mare dei punti interni alla rete di raffittimento, determinata sull'ellissoide con apparecchiature GPS e successivamente corretta con il modello, sia caratterizzata da una precisione pari a ± 5 cm.

Si deve tener presente che la densità dei vertici della rete di raffittimento potrebbe risultare non sufficientemente adeguata a rappresentare un modello di geoide a causa di anomalie altimetriche locali. In tal caso, nell'ambito del **Programma di indagine**, è opportuno definire vertici ulteriori, rilevati secondo le metodologie e le precisioni di quelli di raffittimento, al fine di incrementare la distribuzione dei medesimi; in tal modo, l'insieme dei vertici di raffittimento e di tali nuovi vertici, costituisce la base di riferimento per la creazione del modello di geoide locale.

2.2.1 Collaudo del geoide locale

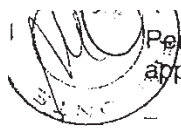
Il Collaudatore verifica la congruenza del modello di geoide locale, definito matematicamente come sopra descritto, su un campione di punti interni alla rete di raffittimento pari ad almeno un terzo del numero di vertici della medesima; qualora la quota di tali punti risulti superiore alle precisioni richieste, e tale situazione è riscontrata per oltre il 10 % del campione, il modello di geoide locale non può essere considerato valido.

2.3 Rilievo delle sezioni trasversali

Le sezioni trasversali sono costituite da due punti quotati posti generalmente agli estremi della sezione (capisaldi di sezione) e da punti quotati intermedi; le due tipologie di punti hanno precisioni differenziate.

I capisaldi di sezione devono essere rilevati con strumentazione GPS in modalità rapido-statica, garantendo precisioni planimetriche dell'ordine di ± 3 cm ed altimetriche di ± 5 cm.

Per punti intermedi della sezione si richiedono precisioni altimetriche di ± 30 cm, impiegando apparecchiature GPS in modalità cinematica; è consentito l'impiego della strumentazione topografica tradizionale nei casi in cui l'apparecchiatura GPS possa manifestare malfunzionamenti per presenza di ostacoli di natura diversa (manufatti, zone boscate ecc.).



Per il rilievo dei punti al di sotto della superficie liquida (punti batimetrici) devono essere applicate tecniche operative diverse in relazione alle condizioni dell'alveo:

- se la sezione è agibile a guado, deve essere eseguito il rilievo della profondità con asta centimetrata munita di piastra di fondo in corrispondenza dei punti da quotare, materializzati mediante un cavo inestendibile, e deve essere misurato il livello idrometrico ad inizio e fine della batimetria (ed eventualmente anche in istanti intermedi nel caso di rapide variazioni);
- se la sezione bagnata risulta agibile solo con imbarcazione, si deve impiegare un ecoscandaglio munito di registratore (preferibilmente digitale) per la misura della batimetria in corrispondenza delle progressive di rilievo e deve essere quotato il livello idrometrico ad inizio e fine della batimetria (ed eventualmente anche in istanti intermedi nel caso di rapide variazioni).

La densità dei punti intermedi da rilevare deve essere tale da rappresentare adeguatamente le variazioni del profilo del terreno, tenendo conto degli elementi che determinano variazioni di quota localizzate (rilevati stradali, argini, reticolo idrografico minore, bordi di terrazzi geologici ecc.). In ogni caso, la densità dei punti deve essere tale da definire l'andamento del profilo del terreno con un punto ogni 50 cm di variazione altimetrica. Per la parte batimetrica delle sezioni la densità dei punti deve essere compresa indicativamente, fatte salve più precise disposizioni della Direzione di progetto, tra 1 punto ogni 2 m e 1 punto ogni 5 m, in relazione alla larghezza dell'alveo.

I valori altimetrici dei punti intermedi della sezione devono essere compensati con riferimento ai due capisaldi di estremità rilevati con il GPS in modalità rapido – statica. Qualora la lunghezza della sezione risulti superiore a 1.500 m, al fine di meglio ripartire l'errore altimetrico sui punti intermedi, o qualora la sezione sia costituita da una spezzata (costituita da non più di tre segmenti), devono essere realizzati 4 capisaldi.

L'orientamento della sezione è definito nel **Programma di indagine** predisposto secondo quanto previsto nel **Disciplinare tecnico**; in linea di massima deve essere ortogonale all'asse del corso d'acqua, tracciato rispetto all'alveo inciso.

Lo scostamento planimetrico dei punti intermedi della sezione rispetto all'allineamento (cioè rispetto alla retta passante per i capisaldi della sezione) non deve superare 1 m per i punti a terra e 5 m per i punti batimetrici.

2.3.1 Determinazione della quota sul livello del mare dei punti di sezione

Le quote ellissoidiche dei capisaldi di sezione e dei punti intermedi devono essere riportate a quote sul livello del mare adottando il geoide locale determinato secondo quanto descritto al punto "2.2 Definizione del modello di geoide locale".

2.3.2 Anagrafica dei capisaldi di sezione

I capisaldi delle sezioni non devono essere materializzati sul terreno. L'archiviazione nella relativa monografia delle coordinate geografiche nel sistema WGS 84 consente, mediante l'utilizzo delle strumentazioni GPS, l'individuazione del punto per le esigenze di ripetizione dei rilievi topografici.

La monografia dei capisaldi di sezione deve contenere i seguenti elementi:

1. codice della sezione,
2. codice del corso d'acqua,
3. codice del caposaldo,



4. flag per sponda sinistra/destra,
5. codice della fonte dei dati originaria,
6. flag per nuovo vertice,
7. data del rilievo,
8. coordinate geografiche nel sistema WGS 84,
9. coordinate piane nel sistema WGS 84 UTM 32,
10. quota ellissoidica,
11. quota sul livello del mare,
12. coordinate piane nel sistema International ED50 UTM32,
13. descrizione dell'accesso al sito,
14. stralcio cartografico alla scala 10.000 con frecciatura indicante la posizione del caposaldo,
15. fotografia/e della materializzazione (temporanea) sullo sfondo di particolari circostanti di facile individuazione (se significativo).

2.3.3 Restituzione del profilo altimetrico della sezione

Per ognuna delle sezioni rilevate deve essere prodotta una tabella contenente le coordinate X, Y, Z dei punti e codifiche funzionali al riconoscimento della tipologia del punto rilevato.

Per convenzione, l'origine della coordinata X è fissata sull'estremo sinistro della sezione (la sponda sinistra della sezione è definita rispetto al verso della corrente, con spalle alla sorgente)

La struttura della tabella è la seguente:

1. codice della sezione,
2. progressivo del punto (da 1 a N, dove il punto 1 corrisponde con il caposaldo in sponda sinistra e il punto N corrisponde con il caposaldo in sponda destra),
3. codice tipo punto (vedi dizionario delle tipologie dei punti),
4. coordinata X,
5. coordinata Y,
6. coordinata Z,
7. distanza parziale, distanza in metri dal punto precedente (per il punto 1 è zero),
8. distanza progressiva in metri (per il punto 1 è zero).

I punti intermedi della sezione devono essere posti sulla retta di collegamento dei capisaldi; pertanto, nel caso di scostamento dei punti di rilievo, che devono comunque essere compresi all'interno delle tolleranze indicate al precedente punto 2.3., le coordinate planimetriche devono essere corrette tramite proiezione sulla retta stessa. La tabella sopra indicata deve riportare le coordinate corrette secondo tale procedura.

La codifica dei punti di rilievo, in funzione della tipologia degli stessi, deve essere stabilita tramite la definizione di un dizionario delle tipologie dei punti, sulla base del seguente esempio:



Codice	Tipologia
1	caposaldo
2	piano campagna
3	sommità argine maestro
4	sommità argine golenale
5	terrazzo alluvionale
6	rottura di pendenza
7	limite di sponda
8	viabilità
9	guado
10	punto batimetrico
11	ecc.

2.3.4 Determinazione della quota dello zero altimetrico delle aste idrometriche

Per le sezioni in cui è posizionata un'asta idrometrica deve essere determinata la quota sul livello del mare dello zero idrometrico.

Per ogni asta idrometrica deve quindi essere effettuato un collegamento altimetrico ai vertici della rete di raffittimento o ai capisaldi altimetrici utilizzati per la determinazione della quota degli stessi vertici di raffittimento, mediante livellazione geometrica in andata e ritorno, in modo da garantire una precisione di ± 5 cm.

2.3.5 Rilievo dei manufatti presenti in alveo

Deve essere eseguito il rilievo piano – altimetrico di tutti i manufatti presenti in alveo, principalmente costituiti da ponti e traverse di derivazione, che hanno dimensioni significative rispetto a quelle del corso d'acqua. L'identificazione dei manufatti da rilevare è definita nel **Programma di indagine**, predisposto secondo quanto previsto nel **Disciplinare tecnico**.

Oltre al rilievo della sezione trasversale dell'alveo in corrispondenza del manufatto, secondo le procedure analoghe a quelle utilizzate per le sezioni normali, devono essere rilevate gli elementi planimetrici e altimetrici necessari a consentire di schematizzare il prospetto e la pianta della struttura.

In generale, gli elementi da rilevare sono quelli necessari a rappresentare l'ingombro in alveo della struttura, attraverso la dimensione planimetrica delle diverse parti e le relative quote altimetriche. In particolare per i ponti devono essere rilevate:

- la posizione e la dimensione delle spalle, delle relative fondazioni e dei rilevati di accesso (comprensivi di eventuali fornici);
- la dimensione (trasversale e longitudinale), la forma delle pile e dei plinti di fondazione (se scoperti), la posizione planimetrica;
- la quota dei plinti di fondazione, all'imposta delle pile, e dei punti di variazione di dimensione delle pile,
- la quota dei punti significativi di intradosso e estradosso dell'impalcato.

I dati di rilievo dei manufatti devono essere organizzati in tabelle strutturate in modo tale da consentire la rappresentazione schematica dei medesimi. Ogni tabella deve inoltre riportare il codice della sezione trasversale cui il manufatto si riferisce.



2.3.6 Collaudo delle sezioni trasversali

Il collaudo dei caposaldi e dei punti intermedi delle sezioni consiste nel verificare:

- la documentazione presentata;
- l'idoneità degli strumenti usati;
- che gli schemi operativi corrispondano ad una prassi adeguata e di tipo moderno;
- che per tutte le determinazioni metriche siano state previste misure esuberanti in numero sufficiente a rendere statisticamente significative le compensazioni ed controlli interni;
- che le operazioni di controllo e compensazione garantiscano la precisione richiesta per le coordinate dei punti.

Il Collaudatore, qualora lo ritenga necessario al fine di verificare quanto sopra indicato, può eseguire o richiedere misure dirette sul terreno su un campione che egli ritiene significativo fino ad un massimo del 10% delle sezioni.

Il collaudo ha esito positivo quando almeno il 90% di tutti i controlli eseguiti su tale campione risultano conformi con le modalità e le precisioni richieste. In caso contrario, in funzione della distribuzione spaziale del campione e dei controlli che non risultano conformi, il Collaudatore valuta la necessità di ripetere tutte o in parte le rilevazioni.

3 Produzione di modelli stereoscopici digitali e di ortoimmagini

L'attività riguarda la produzione di supporti aerofotografici per la fotointerpretazione e per la produzione di immagini digitali ortorettificate.

L'estensione del tratto di corso d'acqua oggetto delle riprese e per il quale devono essere prodotte ortoimmagini è definita nell'ambito del **Programma di indagine** predisposto secondo quanto previsto nel **Disciplinare tecnico**, fatte salve più precise indicazioni che all'atto esecutivo possono essere impartite dalla Direzione di Progetto.

3.1 Esecuzione di riprese aerofotogrammetriche

Le riprese aerofotogrammetriche devono essere condotte nel rispetto di tutti i requisiti propri della tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici.

Il volo deve essere eseguito mediante aerei adatti ad effettuare il lavoro a regola d'arte.

3.1.1 Camera da presa

Le riprese devono essere eseguite con la stessa camera da presa. Deve essere usata di norma una camera da presa grandangolare, con focale di 150 mm circa e formato utile dell'immagine di 23 cm x 23 cm. Dal certificato di taratura della camera, di data non anteriore a 2 anni, deve risultare che la distorsione massima dell'obiettivo di presa, determinata come media sulle due diagonali, è inferiore a $\pm 0,01$ mm.

La focale e le coordinate del punto principale, rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciali, devono risultare determinate con s.q.m. di $\pm 0,01$ mm; inoltre devono essere fornite le distanze fra le marche con uno s.q.m. di almeno $\pm 0,01$ mm.

Il potere separatore dell'obiettivo deve risultare di almeno 40 righe/mm entro il 50% della zona fotografata.

L'eventuale uso di una camera con focale di 300 mm deve essere autorizzato dalla Direzione di progetto, per la definizione delle modalità del volo e dei relativi parametri.



3.1.2 Materiale fotografico

Il materiale fotografico da usarsi deve essere delle migliori qualità disponibili sul mercato al momento della stipulazione del contratto. Il supporto deve avere la massima indeformabilità; le qualità di sensibilità e di finezza della grana devono essere adatte per i voli fotogrammetrici.

Per il materiale usato deve essere dimostrato che il periodo di validità non è scaduto, che è stato conservato nelle prescritte condizioni ambientali, che è stato sviluppato ed asciugato secondo le norme tecniche suggerite dalla casa produttrice e dalle più recenti ricerche scientifiche. Con uguale cura devono essere compiute le operazioni di produzione delle positive su supporto di poliestere. Particolari accorgimenti devono prendersi per la conservazione delle pellicole negative e delle positive su poliestere, lo spessore del quale non deve essere inferiore a 0,18 mm.

Il materiale fotografico può essere a colori o in bianco/nero; deve essere specificato in sede di offerta tecnica ed economica, specificando i vantaggi dell'una o dell'altra soluzione.

È fatto obbligo al Contraente di comunicare alla Direzione di progetto la data di effettuazione delle operazioni di sviluppo e di stampa del materiale fotografico e di eseguire le prove da questa ritenute necessarie per verificare l'adeguatezza del materiale fotografico.

3.1.3 Piano di volo

Compatibilmente con l'andamento del corso d'acqua, deve essere realizzato un volo con il minimo numero di strisciate necessarie alla completa copertura del territorio da rilevare così come definito nell'ambito del **Programma di indagine**.

Sul piano di volo devono essere evidenziati:

1. il territorio da rilevare;
2. l'asse delle strisciate;
3. la numerazione progressiva delle strisciate;
4. la prevista quota di volo di ciascuna strisciata;
5. la quota minima e massima del territorio ricoperto da ciascuna strisciata;
6. Il periodo previsto per le riprese;
7. il territorio ricoperto da fotogrammi.

3.1.4 Quota di volo, scala dei fotogrammi e caratteristiche del volo

La quota di volo deve essere tale da assicurare una scala media di ciascun fotogramma di 1:30.000.

I voli devono essere eseguiti di norma con strisciate parallele e rettilinee, a quota costante.

Le riprese devono essere eseguite nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare e nelle stagioni in cui si abbia la minima copertura del terreno da parte della vegetazione ed in assenza del manto nevoso e di foschia. In ogni caso l'inclinazione dei raggi del sole sull'orizzonte non deve essere inferiore a 30°.

Nella definizione del periodo di esecuzione dei voli di ripresa si deve inoltre tenere conto dei seguenti aspetti operativi:

- caratteristiche delle zone oggetto della ripresa, in relazione all'incidenza della copertura del terreno da parte della vegetazione (zone urbane con scarsa copertura o rurali con copertura più rilevante);
- caratteristiche climatiche della zona.

I fotogrammi devono presentarsi nitidi, privi di nubi e di ombre da esse proiettate.

Le variazioni (fra fotogrammi contigui) degli elementi di orientamento angolare non devono superare 5°. I valori assoluti degli angoli di orientamento dei singoli fotogrammi non dovranno superare i 5°.

I fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata devono avere ricoprimento in direzione longitudinale (*overlap*) del 70%; il ricoprimento trasversale fra modelli appartenenti a strisciate contigue (*sidelap*) deve essere del 30%.

3.1.5 Esecuzione del volo

La ripresa aerea è portata a termine entro i trenta giorni successivi dall'approvazione del piano di volo.

E' compito della Ditta dimostrare l'eventualità che nel periodo a disposizione non si sono verificate sufficienti giornate adatte alla realizzazione della ripresa aerea.

3.1.6 Autorizzazioni civili e militari

La Ditta incaricata è tenuta ad adempiere a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da richiedersi all'Autorità civile e militare. Essa deve inoltre sottoporre i fotogrammi all'Autorità militare, secondo le norme da questa fissate, per l'esame di riservatezza. Deve essere comunicata alla Direzione di progetto la data di invio dei fotogrammi all'Autorità militare.

3.1.7 Collaudo delle riprese aerofotogrammetriche

Il collaudo dei voli fotogrammetrici comporta:

- il controllo della consistenza e validità dei documenti presentati secondo quanto esposto ai punti precedenti, della qualità del colore, dell'illuminazione del suolo e della differenza di tonalità tra un fotogramma e il successivo sia nell'ambito delle singole strisciate che tra strisciate contigue e adiacenti;
- la verifica, per almeno il 10% delle fotografie aeree che compongono il volo, delle caratteristiche geometriche (scala media, deriva e sbandamento) secondo le prescrizioni indicate ai punti precedenti;
- controllo delle dimensioni della pellicola dopo il suo trattamento eseguito, misurando le distanze fra le apposite marche dimensionali, su almeno il 5% dei fotogrammi;
- la verifica, mediante l'analisi delle parallassi d'altezza residue per almeno due modelli di ogni strisciata composta da più di dieci fotogrammi, dell'assenza di deformazioni dell'immagine dovute a difettoso funzionamento dello spianamento od al trattamento del materiale fotografico.

3.2 Rete di inquadramento e appoggio

Deve essere effettuata, nell'ambito del **Programma di indagine**, una ricognizione dei punti trigonometrici e dei capisaldi altimetrici presenti sul territorio oggetto dell'indagine al fine di individuare quelli idonei e necessari alle operazioni di inquadramento e appoggio in relazione alla scala del fotogramma e al piano di volo; qualora, tale ricognizione evidenzii una



distribuzione spaziale di tali vertici non conforme con le caratteristiche collegate alla scala dei fotogrammi e del piano di volo, si rende necessario la progettazione e il rilievo di ulteriori vertici.

I vertici di tale reti devono risultare congruenti con la rete IGM 95.

I vertici della rete d'appoggio hanno lo scopo di permettere la successiva operazione di Triangolazione Aerea: essi dovranno essere costituiti da punti corrispondenti a particolari fotografici sui quali sia possibile compiere una sicura e precisa collimazione.

3.2.1 Triangolazione aerea

A partire dai punti di appoggio determinati sul terreno, dovranno essere derivati altri punti fotografici di appoggio (punti di concatenamento o di legame) mediante triangolazione area.

Per l'orientamento assoluto dei modelli devono essere utilizzate le coordinate planoaltimetriche di almeno 6 punti fotografici in ciascun modello, situati al bordo nella zona di sovrapposizione laterale e longitudinale, nonché la quota di almeno un punto posto al centro del modello.

3.2.2 Collaudo delle reti di inquadramento e di appoggio e della triangolazione aerea

Il Collaudatore esamina i documenti relativi alle misure e quelli relativi ai calcoli.

In tale esame dovrà esplicitamente risultare:

- che gli strumenti usati siano di precisione sufficiente;
- che gli schemi operativi corrispondono ad una prassi adeguata e di tipo moderno;
- che per tutte le determinazioni metriche siano state eseguite misure esuberanti in numero sufficiente da rendere statisticamente significative le compensazioni e i controlli interni.

Qualora dall'esame risultasse che la documentazione é insufficiente, che alcuni dati, pur senza essere fuori tolleranza, lasciano sussistere dubbi sulla adeguatezza della rete, il Collaudatore può richiedere alla Ditta di eseguire ulteriori misure dirette sul terreno per controllare le coordinate dei vertici.

Se per la determinazione delle coordinate dei punti d'appoggio la Ditta adotta il procedimento della triangolazione aerea, il Collaudatore esamina tutti i documenti predisposti e verificherà il rispetto delle prescrizioni. Qualora sussistano dubbi sulla precisione dei risultati della triangolazione aerea, il Collaudatore può far eseguire dalla Ditta misure dirette sul terreno per controllare le coordinate planimetriche di alcuni punti d'appoggio.

3.3 Produzione delle ortoimmagini

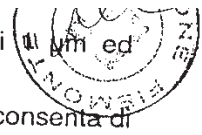
Devono essere prodotte ortoimmagini con pixel quadro di 1 m terreno a toni di grigi o a colori a seconda dell'opzione offerta.

Il taglio delle immagini deve essere concordato con la Direzione di progetto e ottimizzato in funzione dell'andamento planimetrico del corso d'acqua.

3.3.1 Scansione dei fotogrammi

I fotogrammi devono essere digitalizzati a 256 livelli di grigio (per film in bianco/nero) oppure a 16,8 milioni di colori (per film a colori), impiegando uno scanner piano con dimensione minima utile 300x300 mm, in grado di fornire una definizione pari ad almeno 4 volte quella richiesta di 28 µm. dpi (per una risoluzione massima della foto di almeno 7 µm.). La

conversione analogico – digitale deve garantire una risoluzione geometrica di un'accuratezza di almeno 3 $\mu\text{m}/\text{sqm}$.



La stazione collegata allo scanner deve essere dotata di opportuno software che consenta di analizzare preliminarmente le qualità dell'immagine in corso d'acquisizione e di attribuire le caratteristiche radiometriche ottimali. Essa deve inoltre consentire di visualizzare più immagini per eseguire un'omogeneizzazione delle caratteristiche di "enhancement" e il controllo della saturazione e della risoluzione radiometrica.

3.3.2 Orientamento dei fotogrammi

Ogni singolo fotogramma deve essere sottoposto alla procedura dell'orientamento sotto il diretto controllo visivo dell'operatore il quale impiega un sistema videografico di precisione ampiamente automatizzato e collaudato.

Vengono collimati gli elementi geometrici della foto ed individuati i punti fotografici d'appoggio plano-altimetrici. A conclusione dell'attività deve essere eseguita la verifica degli s.q.m. ottenuti e deve essere effettuato il controllo dei parametri angolari di presa calcolati nonché produrre rapporti con l'indicazione degli scarti d'orientamento ottenuti.

3.3.3 Raddrizzamento differenziale

I fotogrammi digitalizzati vengono sottoposti a procedura di raddrizzamento differenziale impiegando applicazioni software specializzate e riconosciute dalla comunità tecnico-scientifica come adeguate al fine di garantire la rispondenza fra la dimensione del pixel e la quantità di territorio metricamente predefinita. Tale procedura viene eseguita utilizzando il modello digitale del terreno (vedi punto successivo 3.3.5 Modello digitale del terreno (DTM).

L'applicazione software impiegata deve consentire il ricampionamento dell'immagine imponendo la dimensione del pixel terreno. Nel caso specifico viene imposto il valore di 1 metro.

3.3.4 Mosaicatura dei fotogrammi

A valle del processo di raddrizzamento, vengono scelte le porzioni centrali dei fotogrammi (mediamente pari al 20% della superficie del fotogramma) e, quindi, si procede con la loro mosaicatura sommando le varie porzioni centrali delle immagini interessate.

Nelle zone di sovrapposizione di foto adiacenti deve essere eseguita un'operazione di rielaborazione dei pixel che, mediante l'equalizzazione dei relativi istogrammi, consenta di minimizzare le possibili diversità radiometriche esistenti fra le singole immagini.

Per ognuna delle ortoimmagini deve essere controllata la precisione planimetrica impiegando un congruo numero di punti di coordinate note. I bordi di ogni ortoimmagine devono essere controllati con quelli delle ortoimmagini contigue al fine di controllare gli scarti planimetrici.

3.3.5 Modello digitale del terreno (DTM)

Al fine di garantire la rispondenza planimetrica delle ortoimmagini, deve essere prodotto un modello digitale del terreno ordinato secondo una griglia quadrata regolare a passo 20 m.

3.3.6 Collaudo delle ortoimmagini

In corso d'opera, il Collaudatore può richiedere di verificare la qualità del ciclo di produzione delle ortoimmagini ed in particolare in ordine alle procedure previste dalle applicazioni software specialistiche.



4 Modelli digitali delle elevazioni

I prodotti da realizzare sono rappresentati da un piano quotato e da strutture matriciali tematiche a passo regolare di 5 m, con precisioni altimetriche di ± 30 cm. Tali prodotti vanno realizzati tramite riprese aeree, con scala di volo media 1:7000 (o superiore), e restituzione di forme del terreno secondo geometrie poligonali o areali con lo scopo di creare le strutture matriciali su indicate.

L'estensione del tratto di corso d'acqua oggetto del rilievo sono definite nell'ambito del **Programma di indagine** predisposto secondo quanto previsto nel **Disciplinare tecnico**, fatte salve più precise indicazioni che all'atto esecutivo possono essere impartite dalla Direzione di Progetto.

I modelli digitali delle elevazioni devono fare riferimento ai seguenti tematismi:

1. terreno;
2. rotture di pendenze e discontinuità del terreno;
3. viabilità;
4. idrografia naturale e artificiale;
5. opere di difesa;
6. cave;
7. aggregati urbani ed industriali.

I modelli digitali delle elevazioni richiesti ai punti 3...7 sono da considerarsi relativi a strutture sovramontanti e/o sottomontanti il modello del terreno.

4.1 Attività di riprese aerofotogrammetriche e topografica

Per le modalità di esecuzione di tali attività, si rimanda a quanto specificato al punto 3.1. e relativi sottoparagrafi, fatto salvo che la densità e la distribuzione dei punti per la rete di inquadramento e di appoggio e quelli per la triangolazione area devono essere direttamente proporzionali alla scala dei fotogrammi richiesta.

4.1.1 Collaudo delle attività di riprese aerofotogrammetriche e topografica

Per le modalità di collaudo di tali attività, si rimanda a quanto specificato a punti 3.1. e 3.2.

4.2 Restituzione dei tematismi

In termini generali, la densità dei punti da digitalizzare deve direttamente proporzionale all'esigenza di produrre una matrice regolare a passo 5 m, con la precisione altimetriche di ± 30 cm, adottando algoritmi di interpolazione adeguati.

Deve essere adottata una procedura automatica di discretizzazione degli oggetti geometrici digitalizzati in forma vettoriale, mantenendo il criterio della continuità di tali oggetti. Ciò va in particolare osservato per gli oggetti poligonali e lineari.

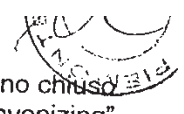
In relazione alle diverse forme presenti sul terreno valgono le seguenti prescrizioni.

Piano campagna. Deve essere digitalizzato un numero di punti a terra (X, Y, Z) sicuramente riconoscibili come punti appartenenti al piano campagna, non influenzati da strutture artificiali eventualmente presenti nelle vicinanze.

Viabilità, idrografia naturale e artificiale, argini, cave. Devono essere digitalizzati in asse o come aree (X, Y, Z) le diverse tipologie presenti, per le quali deve essere proposta una struttura descrittiva.

Aggregati urbani ed industriali. A partire da una struttura a poligoni chiusi relativi alle zone di censimento ISTAT, deve essere prodotto un aggiornamento mediante fotointerpretazione.

Successivamente si deve procedere ad assegnare una quota media ad ogni poligono chiuso al fine di creare strutture sormontanti il terreno. Infine si deve procedere con un "canyonizing" dei tali strutture con le principali viabilità.



4.2.1 Collaudo degli oggetti restituiti e delle matrici

Gli elementi territoriali restituiti possono essere sovrapposti sulla cartografia tecnica regionale e/o sulle ortoimmagini, al fine di verificare la rispondenza tipologica e di precisione planimetrica di tali elementi. Qualora il Collaudatore constata inesattezze ed imprecisioni pari al 10% del campione analizzato, il lavoro non può essere considerato valido.

La griglia relativa agli elementi territoriali di tipo sopra-sottomontanti viene sovrapposta a quella del terreno; si provvede a sostituire le celle del terreno con quelle di una della griglia di un elemento territoriale sopra-sottomontante (esempio: viabilità). Qualora il profilo altimetrico della struttura sopra-sottomontante risultante dall'intersezione delle due matrici, si discosta dalla realtà, a causa del limitato numero di punti quotati restituiti, il Collaudatore valuta di richiedere alla Ditta di rieseguire la restituzione degli elementi territoriali in parte o totalmente.

5 Elaborati e archiviazione dei dati

Devono essere restituiti sotto forma cartacea i seguenti elaborati.

Relativamente al rilievo delle sezioni trasversali dei corsi d'acqua:

1. copia di tutta la documentazione esistente raccolta;
2. cartografia in scala 1:25.000 con l'individuazione dei capisaldi della rete di inquadramento e raffittimento e delle altre reti piano - altimetriche preesistenti utilizzate;
3. cartografia in scala 1:10.000 con la definitiva collocazione dei capisaldi e degli estremi delle sezioni;
4. relazione contenente nel dettaglio la descrizione e le modalità del lavoro svolto e delle metodologie adottate (tale elaborato deve essere fornito anche in formato numerico);
5. copie dei libretti di campagna relativi alle operazioni effettuate e, nel caso di utilizzo di strumenti elettronici con registrazione dei dati di campagna, copie integrale dei file delle registrazioni stesse, nonché copie dei tabulati di calcolo dei dati ricavati.

Relativamente alla produzione di ortoimmagini:

1. relazione contenente nel dettaglio la descrizione e le modalità del lavoro svolto e delle metodologie adottate (tale elaborato deve essere fornito anche in formato numerico);
2. diapositive più una copia su carta delle fotografie aeree;

Relativamente ai modelli digitali delle elevazioni:

1. relazione contenente nel dettaglio la descrizione e le modalità del lavoro svolto e delle metodologie adottate (tale elaborato deve essere fornito anche in formato numerico);
2. cartografia alla scala 1:5.000 degli elementi territoriale restituiti.

Devono essere forniti secondo formati numerici i seguenti elaborati:



Relativamente al rilievo delle sezioni trasversali dei corsi d'acqua:

1. monografie dei vertici della rete di raffittimento e dei capisaldi delle sezioni;
2. profilo altimetrico delle sezioni;
3. modello di geoide locale;
4. geometria dei manufatti interferenti;

Relativamente alla produzione di ortoimmagini:

1. modelli stereoscopici digitali;
2. ortoimmagini;

Relativamente ai modelli digitali delle elevazioni:

1. modelli digitali delle elevazioni;
2. elementi territoriali restituiti.

I formati numerici e cartacei per la consegna degli elaborati sono fissati nell'allegato 7 " Specifica per la consegna degli elaborati su base cartacea e numerica".

ALLEGATO 4

CIRCOLARE DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 8 OTTOBRE 1998 N. 14/LAP/PET

CIRCOLARI DIRETTIVE

Circolare del Presidente della Giunta Regionale 8 ottobre 1998, n. 14/LAP/PET

Determinazione delle distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua, ai sensi dell'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523

*Ai Comuni
Alle Comunità Montana
Alle Province
Loro Sedi*

Si è osservato che sia in sede di formazione dei piani regolatori sia all'atto del rilascio di provvedimenti autorizzativi di opere edilizie, sono sorti dubbi in ordine all'applicazione delle prescrizioni di cui all'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523, in materia di distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua, in rapporto alle disposizioni dettate dall'art. 29 della l.r. 5 dicembre 1977, n. 56 e s.m.i.

In primo luogo, occorre precisare che pur se entrambe le disposizioni fissano limiti inderogabili per le distanze di opere dalle sponde dei corsi d'acqua, occorre distinguere nettamente la tipologia.

L'art. 29 della l.r. n. 56/1977 e s.m.i. è norma di carattere e contenuto urbanistico rivolta alla formazione dei piani regolatori e diretta a regolare l'attività edificatoria. Peraltro, con riferimento al comma 4 dello stesso articolo, emerge la finalità di tutelare gli insediamenti abitativi a fronte di eventuali esondazioni dei corsi d'acqua, in quanto viene consentita una "deroga" alle distanze previste dalla norma nei soli casi in cui gli abitati siano "difesi da adeguate opere di protezione".

Viceversa, i disposti dell'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. n. 523/1904, ed in particolare i divieti in esso contenuti, secondo la corrente giurisprudenza, sono precipuamente informati alla ragione pubblicista di assicurare la possibilità di sfruttamento delle acque, o, comunque, di assicurare, ai fini del pubblico interesse, il libero deflusso delle acque.

Pertanto, tenendo conto che le due anzidette disposizioni rispondono ad esigenze differenti, è necessario individuare gli elementi che le rendono compatibili. A tal fine pare opportuno sottolineare i contenuti più significativi del parere del Consiglio di Stato n. 55 in data 1.6.1988, avente ad oggetto "Distanza delle fabbriche dagli argini dei fiumi - art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. n. 523/1904", dal quale emerge che il divieto contenuto nell'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. n. 523/1904 ha natura cogente e inderogabile, e che

entro le localizzazioni adiacenti, contigue o quanto meno prossime ai corsi d'acqua, andrebbe esteso ad una profondità non inferiore a quella ricavabile dalla congiunta valutazione dei fattori relativi alla tutela idrica, alla protezione demaniale ed all'ordinata sicurezza urbanistica.

Analoga considerazione è contenuta nella sentenza n. 395 del 18 settembre 1975 del T.A.R. di Bologna, che mostra di ricomprendere il piano regolatore comunale nel novero delle "discipline vigenti nelle diverse località" (art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. n. 523/1904), allorché questi tenga specificamente conto della "necessità di adeguare i programmi costruttivi alla particolare funzione della fascia di protezione del fiume".

Tutto ciò premesso, si ritiene che le prescrizioni del piano regolatore, conformi alle disposizioni del citato art. 29 della l.r. n. 56/1977 e s.m.i., possono assumere l'efficacia di disciplina locale, ai sensi e per gli effetti dell'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. n. 523/1904 integrativa, quindi, delle prescrizioni di detto art. 96, alla condizione che le norme del piano regolatore siano supportate da ampie e congrue motivazioni e valutazioni tecniche in ordine ai seguenti profili: la tutela del regime idraulico, la protezione del bene demaniale e la sicurezza.

In particolare dovrà essere prodotta, quale allegato tecnico del piano regolatore ai sensi dell'art. 14, comma 1, punto 2, della l.r. n. 56/1977 e s.m.i., un'approfondita relazione idraulica sul corso d'acqua, che supporti e giustifichi le previsioni normative contenute nel piano regolatore, da sottoporre al parere vincolante dell'Autorità idraulica competente.

Solo alle condizioni anzidette, le norme dei piani regolatori possono stabilire distanze minime di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua diverse da quelle prescritte in via residuale dall'art. 96, lett. f), del R.D. n. 523/1904.

In difetto, resta inteso che le predette prescrizioni devono comunque essere osservate anche nell'ambito degli abitati esistenti.

Si precisa, infine, che la disciplina di cui al citato art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. n. 523/1904 si applica a tutti i corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché a quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi.

Enzo Ghigo

PAGINA NON UTILIZZATA

PAGINA NON UTILIZZATA

PAGINA NON UTILIZZATA

Legenda delle codifiche delle Direzioni, dei Settori e delle Strutture speciali

D1	Direzione SEGRETERIA DELL'ASSEMBLEA REGIONALE
D1.S1	Settore Affari istituzionali e supporto giuridico legale
D1.S2	Settore Segreteria Ufficio di Presidenza ed organi istituzionali interni
D1.S3	Settore Organismi consultivi ed osservatori
D1.S4	Settore Progettazione -sviluppo e gestione del sistema informativo e banca dati Arianna
D2	Direzione PROCESSO LEGISLATIVO
D2.S1	Settore Studi e documentazione legislativi
D2.S2	Settore Commissioni legislative
D2.S3	Settore Assemblea regionale
D3	Direzione AMMINISTRAZIONE E PERSONALE
D3.S1	Settore Bilancio, ragioneria, controllo di gestione
D3.S2	Settore Patrimonio e provveditorato
D3.S3	Settore Tecnico e sicurezza
D3.S4	Settore Organizzazione e personale
D4	Direzione COMUNICAZIONE ISTITUZIONALE DELL'ASSEMBLEA REGIONALE
D4.S1	Settore Comunicazione e partecipazione dell'Assemblea Regionale
D4.S2	Settore Informazione dell'Assemblea Regionale
D4.S3	Settore Relazioni esterne dell'Assemblea Regionale
D4.S4	Settore Documentazione
DG	Struttura speciale GABINETTO DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO REGIONALE
5	Direzione AFFARI ISTITUZIONALI E PROCESSO DI DELEGA
5.1	Settore Autonomie locali
5.2	Settore Polizia locale
5.3	Settore Attività amministrativa a supporto della Giunta Regionale e delle Direzioni regionali
5.4	Settore Sezione di controllo territoriale di Torino
5.5	Settore Sezione di controllo territoriale di Alessandria
5.6	Settore Sezione di controllo territoriale di Cuneo
5.7	Settore Sezione di controllo territoriale di Novara
5.8	Settore Attività giuridico-legislativa a supporto della Giunta Regionale e delle Direzioni regionali
5.9	Settore Protocollo ed archivio generali
6	Direzione COMUNICAZIONE ISTITUZIONALE DELLA GIUNTA REGIONALE
6.1	Settore Relazioni esterne della Giunta Regionale
6.2	Settore Ufficio stampa della Giunta Regionale
6.3	Settore Comunicazione istituzionale della Giunta Regionale
6.4	Settore Ufficio relazioni con il pubblico
7	Direzione ORGANIZZAZIONE; PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E GESTIONE DELLE RISORSE UMANE
7.1	Settore Organizzazione
7.2	Settore Formazione del personale
7.3	Settore Sistemi informativi ed informatica
7.4	Settore Reclutamento, mobilità gestione dell'organico
7.5	Settore Stato giuridico ed ordinamento del personale
7.6	Settore Servizi generali operativi
8	Direzione PROGRAMMAZIONE E STATISTICA
8.1	Settore Programmazione regionale
8.2	Settore Statistico regionale
8.3	Settore Valutazione progetti e proposte di atti di programmazione negoziata
8.4	Settore Rapporti con società a partecipazione regionale
8.5	Settore Osservatorio statistico indicatori fisici enti locali
9	Direzione BILANCI E FINANZE
9.1	Settore Bilanci

- 9.2 Settore Ragioneria
- 9.3 Settore Tributi - addizionali e compartecipazione al gettito erariale
- 9.4 Settore Fiscalità passiva
- 9.5 Settore Controllo gestioni delegate
- 9.6 Settore Cassa economale
- 9.7 Settore Trattamento economico del personale
- 9.8 Settore Trattamento pensionistico, previdenziale ed assicurativo del personale
- 10 Direzione PATRIMONIO E TECNICO
- 10.1 Settore Beni mobili
- 10.2 Settore Patrimonio immobiliare
- 10.3 Settore Tecnico
- 10.4 Settore Sicurezza sedi ed ambienti di lavoro - prevenzione e protezione dal rischio
- 10.5 Settore Utenze
- 10.6 Settore Economato - Autocentro - Centro Stampa
- 10.7 Settore Attività negoziale e contrattuale - Espropri - Usi civici
- 11 Direzione PROGRAMMAZIONE E VALORIZZAZIONE DELL'AGRICOLTURA
- 11.1 Settore Programmazione in materia di agricoltura
- 11.2 Settore Tutela e valorizzazione dei prodotti agricoli
- 11.3 Settore Sviluppo agro-industriale
- 11.4 Settore Politiche comunitarie
- 12 Direzione SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA
- 12.1 Settore Sviluppo delle produzioni animali
- 12.2 Settore Sviluppo delle produzioni vegetali
- 12.3 Settore Fitosanitario regionale
- 12.4 Settore Servizi di sviluppo agricolo
- 12.5 Settore Politiche delle strutture agricole
- 13 Direzione TERRITORIO RURALE
- 13.1 Settore Infrastrutture rurali e territorio
- 13.2 Settore Avversità e calamità naturali
- 13.3 Settore Carburanti agricoli agevolati
- 13.4 Settore Caccia e pesca
- 14 Direzione ECONOMIA MONTANA E FORESTE
- 14.1 Settore Politiche comunitarie
- 14.2 Settore Politiche Forestali
- 14.3 Settore Gestione delle attività strumentali per l'economia montana e le foreste
- 14.4 Settore Economia montana
- 14.5 Settore Gestione proprietà forestali reg.li e vivaistiche (sede di Vercelli)
- 14.6 Settore Antincendi boschivi e rapporti con il corpo forestale dello Stato (sede di Novara)
- 14.7 Settore Idraulica Forestale e tutela del territorio (sede di Alessandria)
- 15 Direzione FORMAZIONE PROFESSIONALE - LAVORO
- 15.1 Settore Attività formativa
- 15.2 Settore Gestione amministrativa attività formative
- 15.3 Settore Standard formativi - qualità ed orientamento professionale
- 15.9 Settore Servizi alle politiche per l'occupazione e per la promozione dello sviluppo locale
- 15.10 Settore Sviluppo dell'imprenditorialità
- 15.11 Settore Osservatorio del mercato del lavoro
- 16 Direzione INDUSTRIA
- 16.1 Settore Osservatorio settori produttivi industriali
- 16.2 Settore Valorizzazione dei sistemi produttivi locali
- 16.3 Settore Promozione e sviluppo delle P.M.I
- 16.4 Settore Pianificazione e verifica attività estrattiva
- 17 Direzione COMMERCIO E ARTIGIANATO
- 17.1 Settore Programmazione e interventi dei settori commerciali
- 17.2 Settore Tutela del consumatore - mercati all'ingrosso ed aree mercatali

- 17.3 Settore Rete carburanti e commercio su aree pubbliche
- 17.4 Settore Promozione e credito al commercio
- 17.5 Settore Sistema informativo-osservatorio dell'artigianato
- 17.6 Settore Disciplina e tutela dell'artigianato
- 17.7 Settore Promozione, sviluppo e credito dell'artigianato
- 18 Direzione EDILIZIA
- 18.1 Settore Osservatorio dell'edilizia
- 18.2 Settore Attuazione degli interventi in materia di edilizia
- 18.3 Settore Disciplina e vigilanza sulla gestione del patrimonio e sugli enti in materia di edilizia
- 18.4 Settore Programmazione e localizzazione delle risorse
- 19 Direzione PIANIFICAZIONE E GESTIONE URBANISTICA
- 19.1 Settore Pianificazione territoriale regionale
- 19.2 Settore Pianificazione territoriale operativa
- 19.3 Settore Sistema informativo territoriale
- 19.4 Settore Informatizzazione degli strumenti urbanistici - archivio
- 19.5 Settore Cartografico
- 19.6 Settore Vigilanza urbanistica
- 19.7 Settore Accordi di programma ed esame di conformità urbanistica
- 19.8 Settore Studi, regolamenti e programmi attuativi in materia urbanistica
- 19.9 Settore Verifica ed approvazione strumenti urbanistici
- 19.10 Settore Urbanistico territoriale - area Metropolitana
- 19.11 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Torino
- 19.12 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Alessandria
- 19.13 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Asti
- 19.14 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Vercelli
- 19.15 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Cuneo
- 19.16 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Novara
- 19.17 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Biella
- 19.18 Settore Urbanistico territoriale - area Provincia di Verbania
- 19.19 Settore Pianificazione paesistica
- 19.20 Settore Gestione beni ambientali
- 20 Direzione SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE
- 20.1 Settore Progettazioni interventi geologico-tecnici e sismico
- 20.2 Settore Meteoidrografico e reti di monitoraggio
- 20.3 Settore Studi e ricerche geologiche - sistema informativo prevenzione rischi
- 20.4 Settore Prevenzione territoriale del rischio geologico area di Torino, Novara e Verbania - indagini geotecniche ed idrogeologiche
- 20.5 Settore Prevenzione territoriale del rischio geologico - area di Asti - Vercelli - Biella
- 20.6 Settore Prevenzione territoriale del rischio geologico - area di Cuneo
- 20.7 Settore Prevenzione territoriale del rischio geologico - area di Alessandria
- 21 Direzione TURISMO - SPORT - PARCHI
- 21.1 Settore Coordinamento della promozione domanda turistica -organizzazione degli eventi promozionali
- 21.2 Settore Offerta turistica - interventi comunitari in materia turistica
- 21.3 Settore Organizzazione turistica - turismo sociale - tempo libero
- 21.4 Settore Sport
- 21.5 Settore Pianificazione aree protette
- 21.6 Settore Gestione aree protette
- 21.7 Settore Programmazione - sviluppo interventi relativi alle terme - acque minerali e termali

- 22** Direzione TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE - PROGRAMMAZIONE GESTIONE RIFIUTI
- 22.1** Settore Politiche di prevenzione - tutela e risanamento ambientale
- 22.2** Settore Sistema informativo ambientale e valutazione impatto ambientale
- 22.3** Settore Grandi rischi industriali
- 22.4** Settore Risanamento acustico ed atmosferico
- 22.5** Settore Programmazione e gestione rifiuti
- 22.6** Settore Tecnologie di smaltimento e recupero
- 22.7** Settore Programmazione interventi di risanamento e bonifiche
- 22.8** Settore Programmazione e risparmio in materia energetica
- 23** Direzione DIFESA DEL SUOLO
- 23.1** Settore Difesa assetto idrogeologico
- 23.2** Settore Pianificazione difesa del suolo
- 23.3** Settore Sbarramenti fluviali di ritenuta e bacini di accumulo
- 24** Direzione PIANIFICAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE
- 24.1** Settore Pianificazione delle risorse idriche - bilancio idrico e disciplina delle utilizzazioni
- 24.2** Settore Rilevamento, controllo, tutela e risanamento delle acque - disciplina degli scarichi
- 24.3** Settore Disciplina dei servizi idrici - opere fognarie, di depurazione ed acquedottistiche
- 25** Direzione OPERE PUBBLICHE
- 25.1** Settore Opere pubbliche
- 25.2** Settore Infrastrutture e pronto intervento
- 25.3** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Torino
- 25.4** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Alessandria
- 25.5** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Asti
- 25.6** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Cuneo
- 25.7** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Novara
- 25.8** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Vercelli
- 25.9** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Verbania
- 25.10** Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico - Biella
- 25.11** Settore Protezione Civile
- 26** Direzione TRASPORTI
- 26.1** Settore Pianificazione dei trasporti
- 26.2** Settore Viabilità ed impianti fissi
- 26.3** Settore Trasporto pubblico locale
- 26.4** Settore Navigazione interna e merci
- 26.5** Settore Grandi infrastrutture e ferrovie
- 27** Direzione SANITA' PUBBLICA
- 27.1** Settore Igiene e sanità pubblica
- 27.2** Settore Prevenzione sanitaria negli ambienti di vita e di lavoro
- 27.3** Settore Sanità animale ed igiene degli allevamenti
- 27.4** Settore Vigilanza e controllo degli alimenti di origine animale
- 28** Direzione PROGRAMMAZIONE SANITARIA
- 28.1** Settore Programmazione sanitaria
- 28.2** Settore Emergenza sanitaria
- 28.3** Settore Assetto istituzionale e organi collegiali
- 28.4** Settore Edilizia ed attrezzature sanitarie
- 28.5** Settore Gestione e risorse finanziarie
- 29** Direzione CONTROLLO DELLE ATTIVITA' SANITARIE
- 29.1** Settore Osservatorio prezzi e monitoraggio del patrimonio aziendale sanitario
- 29.2** Settore Ispettivo e controllo di qualità in materia sanitaria
- 29.3** Settore Assistenza ospedaliera e territoriale
- 29.4** Settore Assistenza extra ospedaliera
- 29.5** Settore Assistenza farmaceutica
- 29.6** Settore Organizzazione, personale e formazione delle risorse umane

- 30** Direzione POLITICHE SOCIALI
 - 30.1** Settore Programmazione e promozione interventi a sostegno della persona e della famiglia e per la qualificazione del personale socio-assistenziale
 - 30.2** Settore Verifica e finanziamento attività enti gestori istituzionali
 - 30.3** Settore Promozione della rete delle strutture, vigilanza e controllo sulla qualità dei servizi
 - 30.4** Settore Promozione attività altri soggetti pubblici e del privato sociale
- 31** Direzione BENI CULTURALI
 - 31.1** Settore Biblioteche, archivi ed istituti culturali
 - 31.2** Settore Soprintendenza beni librari
 - 31.3** Settore Musei e patrimonio culturale
 - 31.4** Settore Università ed istituti scientifici
- 32** Direzione PROMOZIONE ATTIVITA' CULTURALI, ISTRUZIONE E SPETTACOLO
 - 32.1** Settore Istruzione
 - 32.2** Settore Edilizia scolastica
 - 32.3** Settore Promozione attività culturali
 - 32.4** Settore Spettacolo
 - 32.5** Settore Promozione del patrimonio culturale e linguistico
- S1** Struttura speciale GABINETTO DELLA PRESIDENZA DELLA GIUNTA REGIONALE
 - S1.1** Settore Rapporti Stato Regioni
 - S1.2** Settore Supporto al coordinamento delle politiche comunitarie per l'accesso ai fondi strutturali - Ufficio di Bruxelles
 - S1.3** Settore Ufficio di Roma
 - S1.4** Settore Affari comunitari e internazionali
 - S1.6** Settore Contenzioso amministrativo
- S2** Struttura speciale CONTROLLO DI GESTIONE
- S3** Struttura speciale AVVOCATURA
- S4** Struttura speciale MUSEO REGIONALE DI SCIENZE NATURALI

**RICHIESTA ABBONAMENTO DA INVIARE CON LETTERA O FAX AL NUMERO 011.432.4363
ALL'UFFICIO DEL BOLLETTINO UFFICIALE**



Mittente:

_____li, / /

Prot n. _____

Spett . REGIONE PIEMONTE
Bollettino Ufficiale
P.zza Castello 165
10122 Torino

Con la presente vi richiediamo la sottoscrizione di abbonamento al BOLLETTINO UFFICIALE della Regione Piemonte optando tra le modalità di seguito elencate :

	Tipologia abbonamento e costo abbonamento	Codice	Numero Abbonamenti richiesti(*)
<input type="checkbox"/>	12 Mesi Atti della Regione e Atti dello Stato Fascicoli ordinari, + Supplementi € 103,29	A1	
<input type="checkbox"/>	6 Mesi Atti della Regione e Atti dello Stato Fascicoli ordinari, + Supplementi € 51,65	S1	
<input type="checkbox"/>	12 Mesi Concorsi Appalti Annunci € 46,48	A3	
<input type="checkbox"/>	6 Mesi Concorsi Appalti Annunci € 23,24	S3	

(*) In caso di più abbonamenti allegare elenco dettagliato dei diversi destinatari

In allegato si trasmette copia del versamento su C/CP n. 30306104 comprovante l'avvenuto pagamento.

Distinti saluti _____

incollare in questo spazio la ricevuta di versamento

I dati da Lei indicati saranno inseriti nella banca dati elettronica degli abbonati al Bollettino Ufficiale nel rispetto di quanto stabilito dalla legge 31 dicembre 1996 n.675 "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali". I dati personali inviati alla Redazione del Bollettino Ufficiale per l'attivazione dell'abbonamento saranno utilizzati esclusivamente ai fini della spedizione dei fascicoli. Per essi Lei potrà chiedere modifiche, aggiornamenti, integrazioni ovvero cancellazioni scrivendo a: REGIONE PIEMONTE - Bollettino Ufficiale - P.zza Castello,165 - 10122 Torino.

AVVISO AI LETTORI

SONO IN VENDITA, PRESSO LE LIBRERIE AFFIDATARIE DELLA DISTRIBUZIONE DEL BOLLETTINO UFFICIALE IN EDIZIONE CARTACEA, LE EDIZIONI IN CD-ROM DEL BOLLETTINO UFFICIALE RELATIVE ALL'ANNO 2000 (Lire 50.000, Euro 25,82).

LA RACCOLTA STORICA 1970 - 1999 E' DISPONIBILE PRESSO LA DITTA MICRO-SHOP, C.SO MATTEOTTI N. 57, TORINO.



BOLLETTINO UFFICIALE
REGIONE PIEMONTE

Direzione - Redazione

Piazza Castello 165, 10122 Torino - Tel. 011432 - 3299 / 4734 / 3994 / 4674 / 3559 - Fax 011432 4363

Sito internet: <http://www.regione.piemonte.it>

e-mail: bollettino.ufficiale@regione.piemonte.it

<i>Direttore</i> Laura Bertino	<i>Direttore responsabile</i> Roberto Salvio
<i>Dirigente</i> Valeria Repaci	<i>Redazione</i> Carmen Cimicchi, Roberto Falco
<i>Abbonamenti</i> Daniela Romano	Sauro Paglini, Fernanda Zamboni
<i>Coordinamento informatico</i> Rosario Copia	<i>Coordinamento Immagine</i> Alessandra Fassio

Avviso

Si evidenzia agli Enti e ai soggetti, pubblici e privati, che inviano avvisi da pubblicare sul Bollettino Ufficiale la necessità che gli avvisi stessi siano redatti in conformità ai disposti della Legge n. 675/1996, con particolare riferimento alla disciplina dei dati sensibili.