



Disciplinare per l'integrazione del Piano Stralcio per il Rischio Idraulico

P.O.R. Campania 2000 - 2006
Misura 1.5, azione d)



Napoli
novembre 2006

**ATTIVITA' PREVISTE PER LA REALIZZAZIONE DELLA
RIVISITAZIONE DEL PIANO STRALCIO ALLUVIONI
CON LE RELATIVE SPECIFICHE TECNICHE**

PREMESSA

Secondo l'art. 17 della legge 183/89, riguardante le Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della Difesa del Suolo, l'*Autorità di Bacino* è tenuta ad adottare il **Piano di Bacino** per i bacini idrografici di sua competenza. Quest'ultimo deve essere uno strumento dinamico ed in continuo aggiornamento preposto alla tutela dell'integrità fisica del territorio sotto molteplici aspetti (geologico, idrologico, idraulico, ambientale, urbanistico, agrario e paesaggistico).

La legge 183/89 all'art. 17, così come modificato dall'art. 12 della legge 493/93, prevede che *“i piani di bacino idrografici possono essere redatti ed approvati anche per stralci relativi a settori funzionali che in ogni caso devono costituire fasi sequenziali e interrelate rispetto ai contenuti di cui al comma 3. Deve comunque essere garantita la considerazione sistematica del territorio e devono essere disposte, ai sensi del comma 6-bis, le opportune misure inibitorie e cautelative in relazione agli aspetti non ancora compiutamente disciplinati”*.

L'art. 9 – comma 1 – della L. 226/99 stabilisce, tra l'altro, che i piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico devono essere redatti ai sensi del comma 6-ter dell'art. 17 della L. 183/89 e successive modificazioni e devono contenere in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime.

Questa Autorità di Bacino, in virtù della Legge 11 dicembre 2000, n. 365, ha elaborato ed adottato il Piano Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico per i bacini idrografici di sua competenza.

Per la redazione di detto piano si è fatto riferimento all'atto di indirizzo e coordinamento di cui al D.P.C.M. 29.09.98.

Le Norme di Attuazione emanate con il Piano Stralcio prevedono all'art. 54 l'Aggiornamento e varianti del Piano, in virtù, tra l'altro, di studi specifici corredati da indagini ed elementi informativi a scala di maggiore dettaglio.

Le specifiche tecniche che seguono attengono alla rivisitazione del Piano Stralcio per il rischio idraulico e comprendono le indicazioni sulle attività da svolgere per il conseguimento degli obiettivi, in linea con la proposta operativa elaborata da questa Autorità di Bacino e sviluppata in

conformità delle relative Specifiche Tecniche, realizzate nell'ambito degli approfondimenti già effettuati.

Per i tematismi, integrativi per i quali non vengono fornite le relative specifiche tecniche, si farà riferimento alle indicazioni accreditate in sede scientifica ed a scala nazionale e/o internazionale.

RIVISITAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER IL RISCHIO IDRAULICO

Il progetto di rivisitazione ed integrazione del Piano Stralcio, per quanto attiene il rischio idraulico, prevede un piano di attività distinto in tre fasi:

FASE I

In tale fase, si deve procedere, ad un'analisi del comportamento idraulico dei diversi tratti d'alveo, avendo cura di censire tutti i manufatti di ingegneria idraulica e le opere che possono interferire con il deflusso fluviale.

1) In via prioritaria, devono essere espletate le seguenti **ATTIVITÀ TEMATICHE PRELIMINARI:**

1A) Acquisizione ed analisi degli studi e delle progettazioni esistenti riguardanti la sistemazione idraulica ed idraulico-forestale dei bacini, e dei dati caratteristici (geometrici, idraulici) relativi alle opere (idrauliche, infrastrutture e insediamenti esistenti) eseguite lungo i corsi d'acqua e/o nei bacini di appartenenza, in grado di influenzare il valore delle portate defluenti nei diversi tronchi d'alveo e/o il deflusso delle correnti.

1B) Costruzione del catasto delle opere idrauliche mediante censimento sistematico, collocazione storica e geografica, localizzazione georeferenziata, rilievo ed esame, anche in base ai risultati di sopralluoghi appositamente eseguiti, delle opere idrauliche insistenti sui tronchi d'alveo e delle opere interferenti, in grado di modificare i valori delle portate defluenti e/o di influenzare il deflusso delle correnti di piena, con formulazione di un giudizio finale sul loro stato attuale di efficienza ed il fabbisogno di manutenzione. Inoltre, dovranno essere oggetto di censimento e catalogazione le opere idrauliche insistenti sui tronchi di corsi d'acqua di cui all'annesso 1 al presente disciplinare.

Nello specifico queste attività vanno riferite ai tratti di corsi d'acqua di cui all'annesso 1 al presente disciplinare.

A supporto di tali attività, dovranno essere realizzate:

- a) **Una relazione illustrativa** riepilogativa delle attività svolte in questa fase;

- b) **La carta inventario delle opere idrauliche, in scala pari 1:5.000**, riportante, con opportuna simbologia, le opere idrauliche censite in funzione della loro specificità;
- c) **La formazione e restituzione di un data-base** (su supporto di semplice utilizzazione, del tipo EXCEL , ACCESS o similari) afferente le opere esistenti, progetti e studi, in cui dovranno essere evidenziate:

Opere e infrastrutture esistenti:

- stralcio planimetrico in scala 1.5.000;
- coordinate geografiche dell'intervento e georeferenziazione;
- principali caratteristiche geometriche e tipologiche;
- riferimento alle sezioni trasversali del corso d'acqua nell'ambito di ubicazione dell'opera;
- caratteristiche costruttive ed idrauliche;
- individuazione delle caratteristiche di interferenza del corso d'acqua;
- notizie e/o informazioni circa la data di realizzazione e di inizio dell'esercizio dell'intervento;
- informazioni relative ad eventuali interventi di manutenzione eseguiti;
- valutazione sul grado di efficienza;
- documentazione fotografica;

Opere in progetto:

- stralcio planimetrico in scala 1.5.000;
- coordinate geografiche del sito di intervento e georeferenziazione;
- caratteristiche geometriche e tipologiche;
- descrizione sintetica degli obiettivi, delle metodologie, degli studi e delle indagini eseguite nonché dei costi previsti;

Studi:

- sintesi degli studi disponibili;

FASE II

2) AGGIORNAMENTO E VERIFICA DELL'ANALISI IDROLOGICA.

Si premette che l'aggiornamento e verifica dell'analisi idrologica é richiesta per tutto il comprensorio di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele (intero bacino imbrifero fiume Sele).

L'attività prevede l'acquisizione ed elaborazione dei dati pluviometrici ed idrometrici disponibili,

allo scopo di individuare le massime portate e i massimi volumi di piena che potrebbero affluire, in corrispondenza di diversi periodi di ritorno, dai bacini a monte dei vari tratti analizzati.

Questa operazione consentirà l'elaborazione di un modello matematico in grado di prevedere la capacità di trasporto idrico degli alvei ed i punti critici di esondazione dei bacini.

A supporto di tale attività, dovranno essere realizzati:

- a) **La relazione illustrativa** riepilogativa delle attività svolte in questa fase;
- b) **La carta inventario delle stazioni meteorologiche ed idrometriche, in scala 1:25.000**, riportanti, con apposita simbologia, le stazioni pluviografiche, pluviometriche, idrometriche ed idrometrografiche prese a riferimento nelle successive elaborazioni;
- c) **La formazione e restituzione di un data-base** (su supporto di semplice utilizzazione, del tipo EXCEL, ACCESS o similari) riportante, per tutte le stazioni pluviometriche, pluviografiche, idrometriche ed idrometrografiche prese a riferimento nelle analisi e per tutti gli anni per cui sono disponibili le relative osservazioni:
 - i massimi annuali delle altezze di pioggia in durate pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore;
 - i massimi annuali delle altezze di pioggia giornaliere;
 - i massimi annuali delle altezze di pioggia in durate da 1 a cinque giorni consecutivi;
 - i valori, tratti dalle serie delle precipitazioni di breve durata e notevole intensità relative ad altezze di pioggia cumulate in intervalli inferiori all'ora, che rispettano le condizioni necessarie affinché i valori stessi possano essere ritenuti dei massimi annuali;
 - i massimi annuali delle portate istantanee;
 - i massimi annuali delle portate giornaliere;
- d) **La monografia** riportante le curve di probabilità pluviometriche ottenute a partire dalle elaborazioni effettuate;
- e) **La carta delle zone e sottozone pluviometriche in scala 1:25.000**, riportanti, con apposita campitura, le zone e sottozone pluviometriche omogenee rispetto ai massimi annuali delle altezze di pioggia;
- f) **La carta dei bacini idrografici, in scala 1:25.000**, riportanti i vari bacini e sottobacini presi a riferimento nelle successive analisi, nonché le relative caratteristiche geomorfometriche quali: superficie sottesa, lunghezza e pendenza media (secondo Taylor-Schwartz e, eventualmente, altri autori) dell'asta principale, quota media del bacino e densità di drenaggio;
- g) **La carta Ipsometrica**, eseguita in scala opportuna, in cui devono essere riportate le curve ipsometriche dei diversi bacini e sottobacini, avendo cura di riportare, in apposite tabelle eventualmente poste a latere delle curve stesse, i relativi valori numerici di costruzione;

h) Il rilievo topografico delle sezioni delle aste fluviali;

h) La relazione Idrologica in cui siano illustrate e/o riportate:

- L'analisi e lo sviluppo di modelli probabilistici presi a riferimento, con la relativa scelta giustificativa;
- La metodologia utilizzata per la stima dei parametri dei suddetti modelli;
- La metodologia utilizzata per l'elaborazione statistica dei dati a disposizione;
- I risultati delle elaborazioni effettuate a partire dai dati pluviografici e pluviometrici a disposizione (medie aritmetiche, scarti quadratici medi, stime dei valori modali, ecc.), avendo cura di indicare l'eventuale suddivisione in zone e sub-zone pluviometricamente omogenee rispetto ai massimi annuali delle altezze di pioggia; di valutare, nell'ambito delle zone omogenee, i fattori di crescita col periodo di ritorno T; di individuare, per ciascuna di queste sottozone, le relative curve di probabilità pluviometriche;
- Il modello di trasformazione afflussi/deflussi prescelto per la valutazione delle massime portate e dei massimi volumi di piena corrispondenti ad un assegnato periodo di ritorno, indicandone i relativi criteri di scelta e le tecniche adottate per la taratura dei parametri ivi contenuti;
- Il modello di trasformazione delle piogge in piogge efficaci ai fini della formazione del ruscellamento superficiale, e le tecniche adottate per la relativa calibrazione dei parametri;
- I risultati delle elaborazioni statistiche effettuate in relazione ai dati idrometrici e idrometrografici eventualmente disponibili, e all'eventuale regionalizzazione dei risultati in tal modo ottenuti;
- I risultati delle elaborazioni effettuate con l'ausilio del modello di trasformazione afflussi/deflussi, eventualmente accoppiato ad una tecnica in grado di fornire risposte attendibili, avendo cura di individuare, per un numero di sezioni di chiusura, preventivamente approvato dalla Autorità di Bacino, ritenuto sufficiente per conseguire una idonea caratterizzazione dei diversi bacini e sottobacini di interesse ai fini delle successive analisi idrauliche: le portate istantanee al colmo corrispondenti a periodi di ritorno $T= 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500$ e 1000 anni; i massimi volumi di piena che possono affluire, in corrispondenza degli stessi periodi di ritorno T, in non meno di 20 intervalli di tempo compresi tra 1 secondo e le 48 ore.

FASE III

3) ANALISI IDRAULICA

3A) Attività preliminari: Aggiornamento aree storicamente inondate e connessa valutazione

degli elementi di rischio:

3.A1) L'attività dovrà sostanziarsi nella **formazione e restituzione di un data-base**. Premesso che i Servizi Informativi Territoriali (SIT) permettono il servizio di trasferimento dei file di cartografia contenenti tutte le informazioni e tematismi in più formati, tra cui *.dwg, *.dxf, *.dgn, *.shp, *.e00 e dovendo garantire la compatibilità dello studio con le caratteristiche dell'attuale SIT dell'Autorità di Bacino, bisognerà provvedere alla restituzione dei tematismi in formato *.shp.

Come sistema di georeferenziazione bisognerà riferirsi a quello del WGS84 UTM 33 N. In questo modo si potrà garantire di estendere presso tutti gli Enti interessati, la distribuzione di un sistema informatico per la condivisione della cartografia numerica tra la Pubblica Amministrazione Centrale e la Pubblica Amministrazione locale, tramite Internet, in modalità sicura.

La formazione del data-base dovrà consistere nella raccolta, catalogazione ed analisi qualitativa dei dati storici di allagamento, ivi compresa l'integrazione, da conseguire anche mediante interviste da effettuare a tecnici, funzionari, esperti e semplici cittadini, e la successiva attualizzazione dei dati già raccolti nell'ambito del Progetto VAPI, anche in base ad informazioni tratte dai quotidiani locali e nazionali. A supporto di tale attività, dovranno essere realizzate apposite schede, eventualmente diversificate, contenenti:

- generalità dell'intervistato;
- eventuali funzioni svolte;
- origine dell'informazione acquisita;
- giudizio sintetico sulla qualità e attendibilità dell'informazione acquisita;
- eventuale localizzazione, su idoneo supporto cartografico, delle aree interessate da fenomeni di esondazione;

Nello specifico queste attività vanno riferite ai tratti di corsi d'acqua di cui all'annesso 1 al presente disciplinare.

Oltre al data-base l'attività comporta la redazione della seguente documentazione:

- a) La relazione illustrativa riepilogativa delle attività svolte in questa fase;**
- b) La carta delle aree storicamente inondate (scala 1:25:000);**
- c) La monografia delle situazioni critiche (riferite sia a situazioni naturali che a manufatti e/o infrastrutture) contenente:**
 - c₁ la localizzazione su stralcio cartografico;**
 - c₂ la documentazione fotografica;**

3.A2) Dovrà essere prodotta una **Carta degli elementi a rischio nelle aree storicamente inondate** con individuazione ed informatizzazione, su apposito supporto GIS preventivamente approvato

dall'Autorità di Bacino:

- delle aree in cui vi è la compresenza di più elementi di valore, quali **Centri e nuclei urbani**, intesi come zone urbanizzate ed edificate con continuità, con un numero di abitanti superiore a 100, con presenza di industrie ed impianti tecnologici o infrastrutture importanti, nonché delle **Zone di espansione urbanistica**;
- delle aree in cui vi è una compresenza di alcuni elementi di valore, quali **Aree limitrofe ai centri abitati**, intese come zone sulle quali insistono importanti infrastrutture (viarie, ferroviarie, per il trasporto di energia e di informazioni), e/o abitazioni isolate e/o zone con industrie;
- delle **Aree ad uso agricolo**, intese come zone nelle quali insistono attività agricole diffuse e/o case sparse;
- delle **Aree libere da edificazione**, intese come zone ad uso agricolo compatibile, zone incolte e zone con vegetazione naturale.

La scala di restituzione di tali cartografie dovrà essere compatibile con il modello idraulico utilizzato per l'analisi dei fenomeni di allagamento che si sviluppano nelle zone esaminate.

3.B Attività preliminari: Aggiornamento e integrazione dati topografici per la definizione della geometria dei corsi d'acqua da studiare:

Sulla base del complesso della documentazione effettivamente disponibile, l'aggiudicatario dovrà redigere e sottoporre all'approvazione dell'Autorità di Bacino **una proposta di programma** dettagliato per l'esecuzione di rilievi topografici da eseguire **lungo i tratti di corsi d'acqua di cui all'annesso 1 al presente disciplinare**. Tale proposta dovrà essere elaborata in funzione della rappresentatività e della esaustività dei rilievi disponibili e con particolare riferimento alle aree a rischio molto elevato e a pericolosità fluviale.

Tali rilievi verranno condotti ed espletati a cura diretta dell'aggiudicatario e saranno compensati mediante applicazione *a misura* dei prezzi unitari di cui all'elenco allegato (annesso 2) come parte integrante del presente disciplinare e per l'importo complessivo massimo specificato parimenti in annesso 2 e potranno riguardare sia sezioni trasversali dei corsi d'acqua che il rilievo delle opere interferenti funzionale alla dimensione dei relativi ingombri influenti sul deflusso.

Alcuni dei rilievi disponibili potranno essere integrati, se del caso, con i dati topografici desunti dalla cartografia in scala 1:5.000 messa a disposizione dall'Autorità di Bacino, preventivamente omogeneizzati in modo da renderli congruenti e perfettamente compatibili con i rilievi direttamente effettuati in sito; l'onere relativo a questa ultima specifica metodologia deve considerarsi compreso nel prezzo a corpo complessivo offerto dall'aggiudicatario.

In sede di gara la proposta metodologica operativa dovrà dettagliare le specifiche operative che il concorrente intende seguire per l'espletamento dei rilievi ed il numero e le caratteristiche qualitative degli elaborati prodotti (modalità di rappresentazione numerica e cartacea dei dati, contenuti delle schede monografiche etc.).

3C) Verifica idraulica

In questa fase, si deve procedere, all'analisi del comportamento idraulico dei diversi tratti d'alveo specificati all'annesso 1 del presente disciplinare, avendo cura di considerare la presenza di tutti i manufatti di ingegneria idraulica, i depositi di materiali da risulta e tutte le opere che possono interferire con il deflusso fluviale.

In particolare, deve essere espletato uno Studio idraulico finalizzato alla individuazione delle capacità di convogliamento dei diversi tratti d'alveo nelle loro condizioni attuali. Nello studio saranno evidenziate le eventuali interferenze con opere presenti nel bacino e lungo le varie aste dei corsi d'acqua. La modellazione idraulica dei fenomeni di propagazione e di eventuale esondazione dagli alvei deve essere attuata con un approccio progressivo, via via più raffinato in relazione:

- a) ai risultati ottenuti mediante modellazioni semplificate effettuate nella fase preliminare di attività;
- b) alla definizione dell'estensione dei tratti effettivamente da esaminare con maggiore dettaglio;
- c) all'incremento del livello di dettaglio e di precisione dei dati resisi man mano disponibili sia mediante rilievi topografici integrativi che in base ad ulteriori sopralluoghi.

Le modalità di tale studio sono dettagliatamente descritte nelle Specifiche Tecniche allegate al Capitolato;

Lo studio idraulico conterrà:

A) Una monografia per ogni tratto di corso d'acqua analizzato riportando:

- la denominazione dell'asta;
- il numero della tavoletta in scala 1:25.000 in cui è riportato il tratto di interesse;
- la linea spartiacque e bacino sotteso a monte del tratto;
- la superficie del bacino;
- il reticolo idrografico;
- il profilo longitudinale schematico dell'asta principale;
- la percentuale delle aree permeabili ed impermeabili, secondo il criterio di definizione adottato nell'ambito del Rapporto VAPI Campania;

B) La definizione e fornitura dei modelli utilizzati per le verifiche idrauliche effettuate nelle varie situazioni funzionali: si specifica che la fornitura di tutti i modelli di simulazione utilizzati nel quadro della presente attività comporta la fornitura dei relativi codici di calcolo – software - (anche in versione sorgente ed eseguibile per i codici non direttamente riferibili a programmi commerciali coperti da specifiche licenze d'uso) completi di manuale d'uso in lingua italiana e licenza d'uso temporalmente illimitata ed incondizionata direttamente intestata alla Autorità di Bacino Interregionale del fiume Sele.

C) La carta delle aree inondabili, per tutti i tratti classificati a rischio molto elevato ed a pericolosità fluviale, con individuazione e perimetrazione, su cartografia 1:5.000, delle aree a rischio di inondazione per periodi di ritorno pari, almeno, a $T=20$, 200 e 500 anni, con indicazione dei livelli idrici che possono essere raggiunti nelle condizioni attuali e raffronto con dati storici di inondazione;

D) La carta delle fasce fluviali in base ai criteri delineati nelle Specifiche Tecniche, redatte in **scala 1:5.000**;

E) La relazione di sintesi nella quale devono essere illustrate le problematiche individuate ed i criteri che possono essere utilizzati per la individuazione dei tipi di interventi da attuare per la mitigazione del rischio di alluvione. La relazione dovrà chiaramente riportare, tra l'altro, l'indicazione degli obiettivi, delle finalità e delle direttive a cui deve uniformarsi la programmazione e la mitigazione del rischio.

F) La Carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale, paesaggistico e culturale in scala 1:5.000 (R1, R2, R3, R4);

G) Carta delle aree a rischio (R1, R2, R3, R4 - così come definite dal D.P.C.M. 29.09.98 – Atto d'indirizzo e coordinamento in scala 1:5.000);

La cartografia in scala 1:5.000, per quanto attiene le restituzioni delle attività idrauliche (di cui ai punti C e D del presente paragrafo), dovrà integrare la cartografia, in medesima scala, risultante dagli studi precedentemente esperiti sul Bacino; il prodotto cartografico restituito dovrà quindi rispettare le caratteristiche di omogeneità ed uniformità per l'intero Bacino.

Tutta la cartografia prodotta, le schede, le relazioni, i dati ecc. devono essere forniti su supporto informatico, secondo i formati approvati dall'Autorità.

Per quanto attiene alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche, ed idrogeologiche, nonché di uso del suolo sarà fatto riferimento ai dati dedotti dalle elaborazioni grafiche e descrittive effettuate nell'ambito delle aree a rischio da frane.

L'Aggiudicatario dovrà provvedere, alla formazione del personale per la gestione del sistema informativo territoriale costituito dagli elaborati suindicati garantendo un'assistenza specifica alla

Autorità Committente per un periodo almeno semestrale successivo alla ultimazione degli studi; particolare impegno dovrà essere dedicato all'implementazione e alla gestione di tutti i modelli utilizzati per le verifiche idrauliche effettuate nelle varie situazioni funzionali che, come specificato al precedente punto 3C.b, dovranno essere forniti comprensivi di licenza d'uso temporalmente illimitata ed incondizionata direttamente intestata alla Autorità di Bacino Interregionale del fiume Sele.

La Ditta concorrente può fornire offerte integrative e/o migliorative che, in linea con le allegate specifiche tecniche e con quanto precedentemente evidenziato, prevedano migliori specificazioni, azioni più articolate e prodotti qualitativamente superiori a quelli precedentemente descritti .

Il Responsabile del Servizio Studi e Documentazioni
Dr. Geol. Gaetano Sammartino

Il Segretario Generale
Dr. Nunzio Di Giacomo

**SPECIFICHE TECNICHE PER LA MAPPATURA DI DETTAGLIO DELLE AREE A
RISCHIO DA ALLUVIONI NELL'AMBITO DELLA RIVISITAZIONE DEL
Piano Stralcio**

(ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della Legge 18 Maggio 1989, n. 183 e successive modifiche e
integrazioni)

**PER I BACINI DI COMPETENZA
DELL'AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SELE**

Premessa

Le specifiche tecniche che seguono attengono al rischio da alluvioni che, unito al rischio da frane, deve formare un omogeneo Piano stralcio di cui al precitato articolo 9 ed oggetto del presente appalto, che viene indetto ai sensi dell'art. 6 – comma 1 – lett. a) del D.Lgvo 157/95 e con il metodo di cui all'art. 23, lett. b), dello stesso D.L.gvo 157/95.

Il Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (in seguito denominato PSDA) sui corsi d'acqua dei bacini idrografici dei fiumi ricadenti nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale del fiume Sele, costituisce uno strumento sia per la delimitazione dell'area di pertinenza fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediativi, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali, sia per la individuazione delle aree a rischio alluvionali e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misura di salvaguardia, nonché le misure medesime.

Rispetto all'insieme dei corsi d'acqua appartenenti al bacino di competenza di questa Autorità, il PSDA deve contenere la definizione e la delimitazione cartografica delle fasce fluviali delle aste principali dei corsi d'acqua, nonché la individuazione delle aree a rischio alluvioni, perimetrazione e misure di salvaguardia di cui al precitato art. 9.

Le opzioni di fondo di definizione e di delimitazione delle fasce fluviali sono riconducibili ai seguenti punti:

- definire il limite delle aree inondabili per le piene di riferimento e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio;
- delimitare l'alveo di piena e le aree di espansione della stessa, secondo un modello funzionale che deve consentire di salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione,

nei tratti in cui ciò è compatibile con la presenza di centri abitati e di attività antropiche, e di stabilire condizioni di equilibrio tra esigenze di contenimento delle piene, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione delle stesse, in rapporto agli effetti sulle condizioni di deflusso nella rete idrografica a valle;

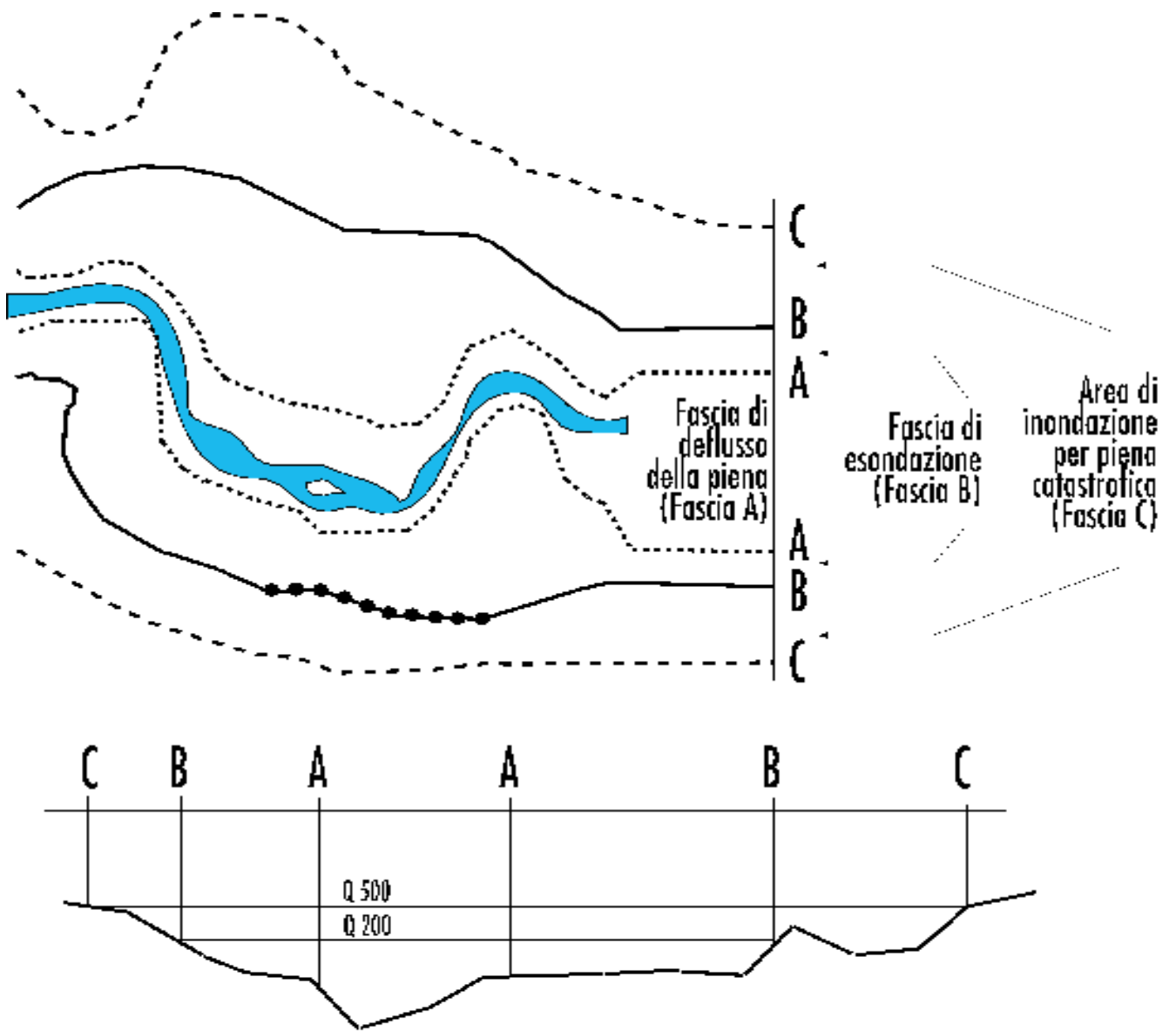
- favorire, ovunque è possibile, l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo, riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

In Italia, è oramai consolidata la suddivisione del territorio latitante un corso d'acqua in tre fasce, denominate, rispettivamente:

- " **Fascia A** " o *Fascia di deflusso della piena*; essa è costituita dalla porzione di alveo che, per la *piena di riferimento*, è sede prevalente del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- la "**Fascia B**" o *Fascia di esondazione*; esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di alveo comunque interessata da inondazione al verificarsi dell'*evento di piena di riferimento*. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;
- la "**Fascia C**" o *Area di inondazione per piena catastrofica*; è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Uno schema esplicativo di queste definizioni viene proposto nella figura successiva.

Schema esplicativo per la definizione delle Fasce Fluviali



LEGENDA

- limite tra la fascia A e la fascia B
- limite tra la fascia B e la fascia C
- limite di progetto tra la fascia B e C
- limite esterno di fascia C

L'insieme di indirizzi, norme e vincoli, per i diversi ambiti territoriali individuati, sono riconducibili a linee di intervento aventi le seguenti finalità:

- ◆ nella fascia A di deflusso della piena:
 1. garantire il deflusso della piena di riferimento, evitando che si provochino ostacoli allo stesso, si produca un aumento dei livelli idrici e si interferisca negativamente sulle condizioni di moto;
 2. consentire, laddove non controllata da opere idrauliche, la libera divagazione dell'alveo, assecondando le naturali tendenze evolutive del corso d'acqua;
 3. garantire la tutela/recupero delle componenti naturali dell'alveo, soprattutto per quelle parti funzionali a evitare il manifestarsi di fenomeni di dissesto (ad esempio: vegetazione spondale e ripariale finalizzata ad incrementare la stabilità delle sponde e al contenimento dei fenomeni erosivi);
- ◆ nella fascia B di esondazione:
 1. garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale per la laminazione della piena;
 2. controllare ed eventualmente ridurre la vulnerabilità degli insediamenti e delle infrastrutture presenti;
 3. garantire il mantenimento/recupero dell'ambiente fluviale e la conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali;
- ◆ nella fascia C di inondazione per piena catastrofica:
 1. segnalare le condizioni di rischio idraulico ai fini della riduzione della vulnerabilità degli insediamenti in rapporto alle funzioni di protezione civile, soprattutto per la fase di gestione dell'emergenza.

1. Introduzione

L'individuazione delle fasce fluviali e delle aree a rischio idraulico richiede una serie di elaborazioni che vengono così sintetizzate:

- studio idrologico finalizzato alla valutazione, in chiave probabilistica, delle massime portate e dei massimi volumi di piena che possono pervenire a preassegnate sezioni in corrispondenza di diversi periodi di ritorno;
- censimento e valutazione dello stato di consistenza e di efficienza degli interventi strutturali di protezione dalle piene già esistenti nel bacino;
- riconoscimento delle aree storicamente vulnerate;

- perimetrazione, mediante studio idraulico di moto vario, condotto con l'ausilio di modelli unidimensionali "estesi" e/o di modelli bidimensionali, delle aree inondabili.

Tali elaborazioni presuppongono la disponibilità, sull'intero territorio preso in esame, di elementi conoscitivi di accuratezza ed origine omogenea, nonché di adeguata scala. In particolare, nelle zone oggetto di studio sarà fatto riferimento alla cartografia in scala adeguata e, comunque, non inferiore alla scala 1:5.000 messa a disposizione dall'Autorità di Bacino.

Sulla scorta di tali indagini risulta possibile basare fisicamente la risposta idrologica alla sollecitazione pluviometrica, estendendo anche a sezioni prive di osservazioni dirette la struttura probabilistica osservata su stazioni idrometrografiche climaticamente omogenee. La regionalizzazione della informazione idrologica consente di delineare, in termini quantitativi, i caratteri rilevanti dei processi di dinamica fluviale in atto.

La fase successiva del procedimento di perimetrazione delle aree esondabili impone l'acquisizione diretta delle caratteristiche geometriche e topografiche dell'alveo fluviale, nonché il rilevamento di dettaglio di tutte le opere interferenti in varia misura con il deflusso fluviale (ponti, strade, traverse, ecc.). In tale fase risulta altresì opportuna la ricognizione dello stato di consistenza delle opere di difesa dalle inondazioni (quali vasche di assorbimento e/o di laminazione, scolmatori, ecc.).

Disponendo del complesso di tali informazioni risulta possibile determinare, con l'ausilio di modelli monodimensionali e bidimensionali di moto vario, il livello idrico raggiunto dalle piene in corrispondenza di differenti periodi di ritorno. Ripetendo sistematicamente l'operazione di perimetrazione delle aree inondate per differenti valori del periodo di ritorno (scenari), risulta possibile definire mappe di pericolosità di esondazione. Poiché ad ogni scenario risulta associabile il complesso dei danni conseguenti (vulnerabilità), risulta altresì possibile ricavare valutazioni di sintesi del danno medio conseguente all'esposizione al rischio di esondazione (mappe del rischio). Sia gli scenari che le mappe di pericolosità, vulnerabilità e rischio non sono peraltro suscettibili di definire, in maniera univoca, l'assetto ottimale del territorio in relazione alla esposizione al rischio, in quanto una minore o maggiore propensione delle singole comunità all'accettazione del rischio è conseguenza diretta della disponibilità di risorse territoriali alternative.

Risulta inoltre necessario distinguere tra aree la cui funzione è esclusivamente passiva, da altre ove i caratteri cinematici della corrente siano tali da costituire un pericolo diretto per la pubblica incolumità. Mentre tale ulteriore suddivisione non risulta possibile con l'ausilio di un modello monodimensionale di tipo classico, la cui stessa natura produce valutazioni dei caratteri cinematici della corrente mediati, sull'intera sezione trasversale prescelta, essa, seppure con una

certa approssimazione, risulta invece attuabile con modelli monodimensionali più evoluti, in cui è possibile effettuare una suddivisione della sezione di deflusso in strisce verticali in cui la corrente defluisca con velocità medie diverse da striscia a striscia. Con maggiore precisione, sebbene a prezzo di maggiori oneri computazionali e nell'immissione dei dati, tale analisi può essere condotta o con l'ausilio di modelli matematici unidimensionali in grado, tuttavia, di portare in conto la formazione di un vero e proprio reticolo di deflusso, sia, molto più correttamente, attraverso una modellazione di tipo bidimensionale, senz'altro in grado di fornire una visione dei fenomeni più aderente alla realtà.

Nei casi specifici in cui appare opportuna un'analisi più approfondita dei fenomeni di allagamento e, comunque, per le aree latitanti tratti d'alveo arginati, in cui gli argini/muri presentano il ciglio al di sopra del piano campagna e/o sono da temersi rotte arginali, sarà dunque necessario ricorrere a modelli di moto vario bidimensionali, mediati sulla verticale, il cui notevole aggravio computazionale è, peraltro, largamente compensato dalla maggiore capacità predittiva in termini spaziali.

L'attività di mappatura delle aree inondabili dei corsi d'acqua dei bacini di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale, riconosciuti preliminarmente come tratti a rischio, deve articolarsi, essenzialmente, nei seguenti punti:

- valutazione dell'effetto di laminazione indotto, sulle massime portate di piena, dalla presenza di eventuali invasi artificiali esistenti nel bacino;
- propagazione della piena lungo le aste fluviali e le aree latitanti (aree golenali, nel caso di tronchi d'alveo incassati nelle piane alluvionali; aree al piede dei rilevati arginali, nel caso di tratti arginati), da effettuare con l'ausilio di modelli mono- e bi-dimensionali;
- mappatura delle aree potenzialmente inondabili.

2. Modello idrologico

Scopo del *Modello Idrologico* è fornire gli strumenti per una valutazione, con la minima incertezza, del **rischio di piena** in una sezione qualsiasi del reticolo idrografico del bacino di interesse.

Nel caso, piuttosto raro, di tratti d'alveo il cui regime naturale delle portate di piena non è stato modificato dalla presenza di manufatti a monte, potranno senz'altro prendersi a riferimento i risultati e le metodologie dell'indagine VAPI già effettuata in Campania.

Nel caso, piuttosto frequente per i bacini in esame, in cui debbano viceversa prendersi in considerazione bacini in cui sono presenti uno o più manufatti capace di alterare il regime naturale

delle portate di piena, occorre valutarne l'effetto con un modello di simulazione del comportamento idrologico/idraulico delle opere stesse. In questo caso, per la valutazione delle portate di piena con assegnato rischio, è necessario considerare:

- un modello idrologico per la valutazione delle portate di piena che possono affluire dal bacino a monte del tronco d'alveo in cui è presente il primo manufatto in grado di interferire con le correnti e, quindi, provocare una modifica del regime delle portate, nonché degli ulteriori contributi che possono pervenire ai tratti più a valle per effetto di confluenze e/o immissioni distribuite lungo il percorso;
- uno o più modelli di simulazione idraulica del comportamento dei diversi manufatti, che dipenderà, naturalmente, dal tipo di manufatto stesso. Tali modelli devono essere, inizialmente, i più semplici possibili, basandosi, generalmente, su una schematizzazione concettuale o su una modellazione idraulica semplificata del comportamento delle opere. La modellazione del reale comportamento delle opere deve poi via via essere raffinata alla luce dei risultati ottenuti in base ai modelli più semplificati, fino ad addivenire ad una simulazione fisico-matematica completa dell'effettivo comportamento idraulico dei manufatti durante gli eventi di piena presi a riferimento;
- un modello di trasferimento dei deflussi di piena in uscita dalla sezione dei vari manufatti fino alle sezioni poste più a valle. Anche tale modello, coerentemente con le rimanenti componenti, è, inizialmente, prevalentemente di tipo concettuale e/o di tipo idraulico semplificato, per poi andare via via a raffinarsi alla luce dei risultati man mano conseguiti e delle informazioni man mano disponibili, fino a divenire un vero e proprio modello di moto vario.

3.1. Definizione e sviluppo del Modello Idrologico

Per la valutazione delle portate di piena corrispondenti a prefissati periodi di ritorno, devono essere utilizzati le metodologie testate nell'ambito del "Progetto VAPI Campania" del C.N.R./G.N.D.C.I. in corrispondenza dei bacini delimitati dalle stazioni idrometrografiche ricadenti all'interno del bacino oggetto dello studio.

Tale metodologia propone un approccio di tipo probabilistico secondo il quale la portata al colmo di piena corrispondente ad assegnato periodo di ritorno T è data da:

$$Q_T = K_T^Q \cdot m(Q)$$

Il parametro K_T^Q , definito “*fattore di crescita col periodo di ritorno T relativo alle portate al colmo Q* ”, viene ritenuto una caratteristica essenzialmente climatica e resta costante in aree

abbastanza grandi definite “regioni idrologicamente omogenee rispetto ai massimi annuali delle portate al colmo”.

Regione per regione, viene dapprima determinata la legge regionale di crescita

$$K_T^p = f_p(T)$$

relativa ai massimi annuali delle altezze di pioggia di breve durata, essendo K_T^p il “fattore di crescita col periodo di ritorno T delle piogge di breve durata p ”.

La costruzione di tale legge può essere effettuata, più in particolare, utilizzando i dati messi a disposizione dalle stazioni pluviometriche e pluviografiche disponibili nella zona, avendo cura di effettuare l’aggiornamento dei dati fino a ricomprendere quelli editi negli Annali Idrologici di più recente pubblicazione.

L’analisi di tali serie storiche può essere condotta:

- utilizzando, come modello probabilistico, la distribuzione a 4 parametri TCEV, che rappresenta una generalizzazione della legge di Gumbel, generalmente utilizzata quando si ha a che fare con valori estremi di variabili casuali. Tale distribuzione riesce a spiegare la presenza di eventi eccezionali tenendo in considerazione il fatto che l’intensità di pioggia può dipendere anche da particolari situazioni orografiche;
- ricorrendo ad una tecnica gerarchica di regionalizzazione, per cui ai parametri di ordine più elevato corrispondono regioni omogenee via via più ampie.

Una volta stimati i parametri della distribuzione TCEV, utilizzando la relazione

$$T = \frac{1}{1-F}$$

intercorrente tra il periodo di ritorno T e la probabilità di non superamento della massima altezza di pioggia giornaliera ad esso relativa, sarà possibile calcolare il valore del fattore regionale di crescita in corrispondenza di un qualunque periodo di ritorno.

In assenza di stazioni idrometrografiche, per la valutazione delle portate al colmo di piena relativa ad assegnato periodo di ritorno si utilizzerà un idoneo modello di trasformazione Afflussi/deflussi (del tipo Weibull o Nash a 3 serbatoi) che, accoppiato ad un approccio di tipo variazionale, sia in grado di fornire, a partire dalla media dei massimi annuali delle altezze di pioggia di assegnata durata, la media dei massimi annuali della portata al colmo di piena. In alternativa alla tecnica

estremante, può essere utilizzato un pluviogramma di progetto atto a portare in debito conto la reale risposta del sistema a sollecitazioni meteoriche e, pertanto, ben diverso da pluviogrammi più convenzionali e poco efficaci quali, ad esempio, il “pluviogramma Chicago” e similari.

Per la individuazione del valore medio delle portate a partire dal valor medio delle piogge di assegnata durata, occorre:

- a) che il modello di trasformazione Afflussi/Deflussi sia in grado di portare in debito conto il processo di trasformazione delle piogge in piogge efficaci ai fini della formazione del ruscellamento superficiale e delle portate di afflusso meteorico agli elementi del reticolo idrografico. Il che potrà avvenire solo a partire da una conoscenza piuttosto dettagliata delle caratteristiche di permeabilità delle formazioni in sito, dell'uso del suolo, della copertura boschiva e delle portate che, in talune circostanze, possono scaturire da sorgenti di quota;
- b) che il modello di trasformazione Afflussi/Deflussi presenti un ridotto numero di parametri, di chiaro significato fisico;
- c) che il tempo di ritardo, che costituisce il parametro di maggiore importanza del modello, sia calibrato alla luce dei dati idrometrici e pluviometrici disponibili per bacini attrezzati idrologicamente simili a quelli presi in esame.

Nel caso fortunato in cui nel tronco di interesse risulti installata e già da alcuni anni funzionante una stazione di misura idrometrografica, la media del massimo annuale delle portate al colmo di piena, $m(Q)$, può essere calcolata come media della serie storica corrispondente. La portata massima può essere calcolata in corrispondenza di periodi di ritorno pari a 2, 5, 10, 20, 50, 100, 300, 500 e 1000 anni, ancora una volta con l'ausilio del modello probabilistico T.C.E.V.. I parametri di tale modello saranno calibrati in base a tecniche di regionalizzazione analoghe a quelle già indicate per l'analisi probabilistica delle massime altezze di pioggia di assegnata durata.

3. Studio idraulico

Si premette che, come già espresso al punto 4 del disciplinare di gara che per quanto attiene alla caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche, ed idrogeologiche, nonché di uso del suolo sarà fatto riferimento nel presente studio idraulico, qualora necessiti, ai dati dedotti dalle elaborazioni grafiche e descrittive effettuate nell'ambito delle aree a rischio da frane.

TORRENTI MONTANI

Lungo i torrenti montani, incisi in formazioni in posto, possono verificarsi dissesti di carattere erosivo localizzati al piede dei versanti e, nei casi più gravi, colate rapide di fango o di detrito con effetto distruttivo;

Per quanto riguarda i torrenti montani, si tratta, spesso, di fossi e valloni che sono, di norma, completamente asciutti, essendo solo di rado interessati dalla presenza di piccole sorgenti di quota.

La presenza di acqua è, pertanto, osservabile solo nei periodi piovosi e nei periodi ad essi immediatamente successivi. Più in particolare, a valle di piogge sufficientemente prolungate si osservano, soprattutto in corrispondenza delle rotture di pendio e delle cosiddette cornici morfologiche, anche delle venute a giorno dai calcari.

In conseguenza della presenza di una coltre di copertura e del dilavamento dei versanti, l'apporto solido a tali fossi è, di norma, alquanto elevato. In assenza di manutenzione, le incisioni originariamente presenti nella roccia di base vengono via via a colmarsi, dando luogo ad un stato di pericolo imminente connesso alla possibile formazione di colate di fango o di fango frammisto a detriti.

Anche in assenza di veri e propri fenomeni di colata, la presenza dei fossi e valloni pone dei seri problemi per quanto riguarda la sicurezza dei centri abitati e/o delle infrastrutture presenti nelle zone pedemontane. Infatti, in conseguenza delle elevate pendenze disponibili, la capacità media annua di trasporto solido fino ai tratti pedemontani è abbastanza elevata. E' altresì evidente che, in conseguenza del carattere spiccatamente torrentizio di tali tratti, il trasporto di materiale solido fino ai tronchi vallivi avviene in maniera sporadica, manifestandosi soprattutto in conseguenza di piogge abbastanza prolungate, anche se non particolarmente intense. Per i tratti montani, a forte pendenza, sarà opportuno valutare, preventivamente, la possibilità di utilizzare approcci idraulici semplificati, quali modelli cinematici o, addirittura, formulazioni di moto uniforme e stazionario. Ciò, soprattutto, in relazione al ridotto carico antropico che insiste su tali tronchi, alle particolari caratteristiche delle correnti defluenti negli stessi tratti e alla necessità di realizzare rilievi speditivi.

Analisi di maggiore dettaglio devono invece essere condotte con riferimento a situazioni specifiche, in cui possono sussistere particolari rischi di inondazione per la presenza di infrastrutture e/o abitazioni.

I tratti incisi presentano forti pendenze di fondo alveo, comprese tra l'1÷2 % e il 10÷15%, regime delle portate spiccatamente torrentizio, quasi sempre caratterizzato da portate non nulle solo nei periodi di pioggia, e notevole capacità di trasporto sia del materiale solido in arrivo dal bacino sia, in talune circostanze, di quello presente sul fondo alveo.

In tali tratti, a causa della generalmente elevatissima altezza delle due sponde, che non dà luogo a possibilità d'esondazione, è da ritenersi quasi del tutto inutile procedere ad un vero e proprio tracciamento del profilo di corrente che può instaurarsi in conseguenza del deflusso di piene di assegnato periodo di ritorno.

Quanto sopra premesso si richiede che il presente studio di rivisitazione del Piano Stralcio del Rischio Idraulico comprenda e si sostanzializzi, per quanto attiene i tratti montani nelle seguenti procedure:

- 1) identificazione dei tratti montani maggiormente significativi con classificazione degli stessi sulla base dell'estensione del bacino sotteso, morfologia dei versanti e delle incisioni, caratterizzazione geologica e geomorfologica, dominanza di tratti di pianura riconosciuti a rischio etc;
- 2) in tali tratti dovrà essere indagato:
 - a) sezioni trasversali schematizzate in modo semplice (trapezoidali o similari) ottenute da cartografia in scala almeno 1:5.000 o da rilievo speditivo effettuato tramite sopralluoghi;
 - b) sulla base di sopralluoghi direttamente effettuati in sito, condizioni di eventuale dissesto delle sponde, tali da minare la stabilità dei versanti e comprometterne l'equilibrio;
 - c) la presenza di eventuali opere trasversali, quali briglie, salti di fondo, ponti, ecc., nonché le loro caratteristiche geometriche
 - d) valutazione di larga massima, per i diversi tronchi, delle pendenze longitudinali (da realizzarsi con riferimento a rilievi aereofotogrammetrici in scala almeno 1:10.000);
 - e) individuazione dell'ordine di grandezza dei parametri di conducibilità idraulica da attribuire alle diverse sezioni;
 - f) valutazione delle altezze di moto uniforme e di stato critico corrispondenti a portate di differente periodo di ritorno T desunte in base agli studi idrologici effettuati nel corso del presente studio;

TRATTI PEDEMONTANI

Si intendono per tratti pedemontani quei tratti in cui strutturalmente si verificano processi di deposito nel breve, medio e lungo termine, con conseguente incremento dei rischi di esondazione per restringimento delle sezioni trasversali, che possono interessare i coni di deiezione;

A causa dell'apporto solido da tali fossi e valloni, i tratti pedemontani, caratterizzati da una brusca diminuzione delle pendenze, tendono progressivamente ad alluvionarsi, in conseguenza del deposito del materiale solido in arrivo da monte. Tale fenomeno, in genere abbastanza lento, può, in talune circostanze, soprattutto in occasione di frane o di fenomeni di colata provenienti dai versanti

che gravitano sui valloni, divenire parossistico: in tempi brevissimi, in conseguenza della riduzione delle sezioni trasversali, può verificarsi una brusca diminuzione della capacità di convogliamento, con la possibilità di allagamento delle aree latitanti per insufficiente capacità di contenimento delle portate liquide.

Per i più rilevanti tra i detti tratti si richiede che lo studio porti in conto, seppure in modo eventualmente semplificato (ad esempio di tratti a forte pendenza, con l'ausilio di modelli cinematici), situazioni del tipo di quelle precedentemente descritte per i tratti montani.

I tratti pedemontani si presentano quasi sempre alluvionati, in conseguenza delle scarse pendenze già originariamente disponibili, della limitata estensione dei bacini sottesi e, pertanto, delle portate non molto elevate in arrivo da monte, nonché dei cospicui apporti di materiale solido proveniente, dal bacino montano, attraverso i tronchi incisi.

In tali tratti, le portate in arrivo da monte tendono via via a rallentare, arrivando anche a formare risalti sia per la presenza di opere trasversali (briglie e ponti), sia per la presenza di restringimenti della sezione (muri di sponda).

In corrispondenza di curve, esse tendono a formare dei fronti di shock e a risalire la sponda disposta sul lato opposto rispetto alla regione d'arrivo della corrente, potendo tale risalita risultare d'ordine di grandezza pari all'altezza cinetica della corrente.

Pertanto, soprattutto in corrispondenza di brusche deviazioni planimetriche e di delimitazioni d'alveo, le correnti di piena possono fuoriuscire dal proprio alveo e spagliare, più o meno disordinatamente, sulle zone latitanti. E' evidente che, nel caso in cui queste aree risultassero interessate dalla presenza di insediamenti civili e/o produttivi, il rischio di danno che ne conseguirebbe verrebbe ad essere alquanto elevato e, pertanto, intollerabile dalla comunità.

Va tenuto ancora presente che, in tali tratti, il rischio di esondazione può essere drammaticamente incrementato da fenomeni di sovralluvionamento d'alveo che, determinando rapide e spesso cospicue riduzioni delle sezioni trasversali, possono comportare una insufficienza delle sezioni o, comunque, una riduzione della capacità di convogliamento delle portate liquide.

Per tali tratti è dunque necessario:

- a) individuare preliminarmente, anche sulla base di profili tratti dalla cartografia in scala 1:5.000, le zone di brusca variazione della pendenza di fondo e, pertanto, potenzialmente suscettibili di fenomeni di sovralluvionamento;
- b) individuare, sulla base della cartografia in scala 1:5.000 acquisita, e alla luce dei profili longitudinali di cui al punto a) e di profili di dettaglio tratti dalla cartografia in scala 1:5.000, i tratti d'alveo in cui, per la presenza di accentuate curve planimetriche, può temersi la fuoriuscita

dall'alveo delle correnti di piena e del materiale solido in arrivo da monte e, contemporaneamente, possono verificarsi danneggiamenti a persone o cose.

- c) Se il tratto pedemontano risulta compreso o attiguo ai tratti di pianura di cui all'annesso 1, si dovranno effettuare eventuali rilievi topografici dell'asta e delle sezioni trasversali interessanti ogni punto singolare (confluenze, sezioni iniziali e finali di tratti arginati, sezioni di passaggio tra tipologie di difese spondali e delimitazioni d'alveo, ecc.), rientranti sempre tra le previsioni compensate ai sensi di quanto indicato al punto 3B del disciplinare di gara.

Per i tratti pedemontani dei corsi d'acqua immediatamente dominanti i tratti di pianura da studiare (annesso 1), le analisi da sviluppare devono consistere, in generale, oltre che di quanto prescritto per i tratti montani, anche di una modellazione approssimata di moto vario (quale, preferibilmente, quella ottenibile mediante modelli parabolici) o, addirittura, di moto permanente, volta soprattutto ad identificare il ruolo di restringimenti d'alveo quali ponti e muri di sponda e a valutare gli sforzi tangenziali che agiscono sul fondo e sulle sponde, in modo da valutare, almeno in maniera semi quantitativa, l'eventuale tendenza al deposito del materiale solido in arrivo dai tratti montani incisi nelle coltri colluviali.

In particolare, la modellazione deve portare in conto la possibilità di formazione di risalti idraulici e di fuoriuscita dagli alvei delle correnti di piena.

Tale livello di dettaglio deve essere utilizzato solo nelle aree preliminarmente individuate a rischio. Per tali aree, occorrerà eventualmente prevedere l'interessamento con la campagna di rilievi topografici finalizzata alla corretta definizione delle sezioni trasversali e delle opere di attraversamento di cui al precedente punto 3B del disciplinare di gara.

TRATTI DI PIANURA

Dovranno essere oggetto di studio i tratti di pianura dei corsi d'acqua specificatamente indicati nell'annesso 1 che riporta, per ogni tronco, la localizzazione geometrica (con riferimento alla corografia ufficiale 1:25.000) degli estremi di monte e di valle del tratto considerato, la lunghezza del tratto espressa in km ed eventuali ulteriori notazioni ritenute utili.

Generalmente i tratti di pianura corrispondono a tratti in cui si possono verificare esondazioni in conseguenza di forti portate in arrivo dai bacini a monte, comunque eccessive rispetto alla capacità di convogliamento idrico del singolo tratto.

Per quanto riguarda i tratti di pianura, incassati nella circostante piana alluvionale, le situazioni di rischio che devono essere esaminate sono quelle che derivano, principalmente:

- a) dalla presenza di restringimenti di sezione (quali ponti a più luci);

- b) dalla scarsa capacità di convogliamento delle sezioni (derivante dalle ridotte pendenze e, nel contempo, dalla presenza di interrimenti);
- c) dalla scarsa manutenzione degli argini e dei muri di sponda esistenti (in conseguenza della quale si verificano, sovente, rotte ed allagamenti);
- d) dall'attraversamento di centri abitati di notevole rilevanza;
- e) dalla presenza di opere di sbarramento;
- f) dalla realizzazione di insediamenti civili e/o produttivi lungo le aste.

Per ciascun tronco d'alveo individuato come tratto da sottoporre allo studio idraulico (vedi annesso 1 più volte citato), devono essere individuate, a valle dell'indagine conoscitiva, le principali caratteristiche fisiografiche e geomorfologiche sia della rete idrografica che del bacino a monte, quali:

- a) denominazione dell'asta;
- b) numero della tavoletta in scala 1:25.000 in cui è riportato il tratto di interesse;
- c) linea spartiacque e bacino sotteso a monte del tratto;
- d) superficie del bacino;
- e) reticolo idrografico;
- f) profilo longitudinale schematico dell'asta principale;
- g) percentuale delle aree permeabili ed impermeabili, secondo il criterio di definizione adottato nell'ambito del Rapporto VAPI Campania.

Tali informazioni devono essere raccolte in un idoneo database che, una volta informatizzato, deve consentire non solo una loro agevole visualizzazione su apposita base cartografica (cartografia informatizzata in opportuna scala), ma anche di usufruire agevolmente di tutti i dati che saranno utilizzati, nelle successive fasi d'analisi, per l'individuazione delle portate al colmo di piena che potrebbero affluire ai diversi tratti d'alveo in assenza di fattori limitanti, quali ponti, traverse, vasche di laminazione, zone allagabili per incapacità di contenimento dell'alveo e/o delle difese arginali, ecc.

I tratti d'alveo e i canali incassati nelle piane alluvionali sono caratterizzati da scarse pendenze di fondo, al più dell'ordine di alcune unità per mille, e da sponde coesive di norma sufficienti - in assenza di interventi di sistemazione idraulica - a convogliare senza esondazioni portate corrispondenti a periodi di ritorno di 1-2 anni e, con qualche lieve allagamento, portate di periodo di ritorno dell'ordine dei 5 anni.

Tali tronchi risultano, in genere, fortemente interessati da interventi antropici, essendo:

- a) attraversati da strade e ferrovie di diverso ordine d'importanza;
- b) frequentemente delimitati da arginature e/o muri di sponda;
- c) spesso caratterizzati dalla presenza, in prossimità delle sponde, di complessi insediativi e/o produttivi, o da rilevati stradali e ferroviari;
- d) a volte interessati da notevoli immissioni concentrate di portata, provenienti da reti di drenaggio urbane o rurali.

Per l'analisi di tali tratti, risulta dunque indispensabile:

- a) una geometria sufficientemente rispondente dello stato dei luoghi, ottenibile dai dati posti a disposizione dalla Autorità di Bacino consistenti in pregressi rilievi di sezioni trasversali dei corsi d'acqua da studiare e dalla realizzazione dei rilievi integrativi di cui al precedente punto 3B del disciplinare di gara, al fine di ottenere un complesso di informazioni geometriche rispondenti in termini di interasse delle sezioni trasversali e di rappresentatività di tutti i siti di particolare interesse ai fini delle analisi idrauliche (ponti, confluenze, salti di fondo, inizio/fine di tratti arginati, traverse, ecc.).
- b) un censimento di tutte le opere (soprattutto di quelle trasversali) esistenti o direttamente sul tratto da indagare, o sui tratti o sui bacini a monte, in grado di influenzare i valori delle portate massime che possono effettivamente affluire al tratti da esaminare (vedi disciplinare precedente punto 1B);
- c) la determinazione delle aree storicamente allagate (vedi disciplinare precedente punto 3A);
- d) una disamina degli interventi di sistemazione idraulica sin qui realizzati (vedi disciplinare precedente punto 1A);

Per i tratti incassati nelle pianure alluvionali, i livelli di analisi possibili sono, sostanzialmente, quattro, e spaziano tra valutazioni molto semplici, basate fondamentalmente sull'applicazione di ben note relazioni dell'Idraulica (formule di foronomia) a modelli più complessi.

Livello 1

Il livello 1 di analisi consiste nella valutazione, ponte per ponte, delle portate massime che possono transitare al di sotto degli stessi in condizioni di efflusso sotto battente, sia che questo possa risentire di eventuali rigurgiti da valle, sia che l'efflusso risulti, viceversa, completamente libero.

Tale valutazione iniziale è da ritenersi assolutamente indispensabile ai fini di una prima individuazione delle portate massime che possono defluire, senza esondare, nei diversi tratti d'alveo, nonché delle situazioni critiche che possono essere più o meno facilmente rimosse con

interventi di tipo strutturale, quali l'abbattimento e la ricostruzione degli stessi ponti, soprattutto se questi non hanno particolare valenza architettonica, paesaggistica e infrastrutturale.

L'analisi deve essere sviluppata, ovviamente, con riferimento ai rilievi topografici di dettaglio specificamente eseguiti, e alle schede di rilevamento dati redatte dai tecnici incaricati dei sopralluoghi. In particolare, come massimo carico sulla luce di efflusso deve essere considerata:

a) nel caso in cui la sezione trasversale dell'alveo presenti sponde molto alte, che arrivano alla sommità dei muretti che delimitano la sede stradale/ferroviaria o si prolungano al di sopra di quest'ultimo (sezioni "compatte"), la differenza tra la quota sommitale del muretto di delimitazione della sede stradale/ferroviaria (sia che questo risulti chiuso, come accade nella maggior parte dei casi, sia che questo risulti sfinestrato, perché costituito da elementi metallici o murari che, per la presenza di materiali galleggianti trasportati dalla piena, possono, di fatto, facilmente ostruirsi) e il baricentro di ciascuna delle luci del ponte;

b) nel caso in cui, lateralmente al ponte, si abbiano sponde basse (ma, comunque, alte almeno quanto l'intradosso del ponte, come avviene nel caso di strade che corrono dapprima parallelamente al fiume, per poi attraversarlo in un punto, oppure nel caso in cui il ponte costituisca un punto alto rispetto alle due sponde laterali) e, quindi, la corrente di piena, una volta raggiunto l'intradosso del ponte, può defluire anche lateralmente a quest'ultimo (sezioni "aperte", in conseguenza delle quali il ponte costituirebbe, più che altro, solo un grosso ostacolo al deflusso, dando luogo ad una perdita di carico localizzata più o meno accentuata), la differenza tra la quota della più bassa delle due sponde e quella del baricentro delle diverse luci.

Livello 2

Il secondo livello di analisi implica la valutazione dei profili di rigurgito che possono determinarsi, in condizioni di moto permanente, in conseguenza del deflusso delle diverse portate di piena da esaminare. A tale scopo, si può fare utile riferimento ad una modellazione matematica unidimensionale, avendo tuttavia cura di portare in debito conto la effettiva geometria delle sezioni trasversali.

Il modello matematico da utilizzare deve essere idoneo a portare in conto non solo l'eventuale necessità di attribuire, alle differenti zone della sezione, differenti valori dei parametri di resistenza o di conducibilità utilizzati nella formula di resistenza adottata, ma anche la reale geometria dei ponti presenti in alveo.

Tale livello sarà applicato, in presenza di tutti i dati necessari, alle aree per le quali si renda eventualmente necessario uno studio idraulico di dettaglio.

Livello 3

In specifiche circostanze, quali possono aversi nel caso di verifica delle possibilità di funzionamento di scolmatori di piena o di vasche di laminazione, sarà opportuno fare riferimento, piuttosto che a condizioni di moto permanente, a condizioni non stazionarie. A tale proposito, conviene infatti osservare che l'uso di un modello unidimensionale di moto vario a contorno rigido può, almeno da un punto di vista concettuale, considerarsi indispensabile solo per analisi idrauliche alquanto approfondite, in cui gli elementi di non stazionarietà possono giocare un ruolo veramente fondamentale (esondazione da rilevati arginali, accumulo temporaneo di masse liquide nelle aree golenali, ecc.).

Poiché, tuttavia, per la pratica utilizzazione di tale tipo di approccio occorre conoscere, oltre tutte le informazioni geometriche relative all'alveo, anche le condizioni al contorno necessarie per la chiusura del problema fisico-matematico (espresse in termini di idrogrammi di piena e di tiranti e/o livelli idrici o legami carico/portata o livello/portata) e queste ultime risultano, di norma, solo vagamente ipotizzabili, soprattutto a causa degli effetti di opere presenti nei tratti a monte, in grado di ridurre anche cospicuamente le portate in arrivo e di modificare notevolmente la forma degli idrogrammi in ingresso, può ritenersi che l'approccio unidimensionale di moto vario potrà, di fatto, essere preso in considerazione solo per tratti di limitata estensione, facendo variare opportunamente le condizioni al contorno ed iniziali da prendere a riferimento.

Livello 4

Nel caso di esondazioni dall'alveo, sia che queste si sviluppino per insufficiente capacità di convogliamento che per sormonti e/o rotte arginali, le campagne latitanti i corsi d'acqua vengono ad essere allagate e il moto si trasforma, da unidimensionale, a bidimensionale. Pertanto, soprattutto allorquando le acque esondate tendono a defluire su zone molto ampie, poco limitate lateralmente e disposte a quota poco differente l'una dall'altra, può essere presa in considerazione l'opportunità di effettuare una modellazione di tipo bidimensionale, in grado di portare in conto condizioni di moto non stazionarie, in conseguenza del più o meno rapido riempimento dei volumi a disposizione in tali aree e della propagazione dei fronti di allagamento, e contorni comunque complessi e frastagliati.

Per garantire che tale tipo di modellazione possa avere sufficiente significatività, sarà opportuno adoperare il DTM (Modello Digitale del Terreno) messo a disposizione dalla Autorità di Bacino, nella zona che si suppone possa essere allagata, e, parallelamente, dovranno formularsi ipotesi sufficientemente attendibili sulle condizioni al contorno necessarie per la chiusura del sistema di equazioni che governano il fenomeno.

Inoltre si specifica che le condizioni al contorno di valle, nel caso di tratti confluenti in corsi d'acqua già studiati e pertanto esclusi dal presente aggiornamento, saranno direttamente dedotte dai dati che saranno messi a disposizione da parte della Autorità di Bacino Committente.

4. Mappatura delle aree inondabili

La mappa delle aree inondabili, che costituisce l'elaborato tecnico fondamentale da produrre, deve essere realizzata per tutti i tratti di corsi d'acqua elencati nell'annesso 1 eventualmente frazionato per tronchi d'alveo idrologicamente omogenei e deve avere, come sfondo, una corografia generale in scala opportuna. Essa deve essere riportata su un adeguato supporto cartografico di base, realizzato con dettaglio alla scala 1:5.000.

4.1 Corografia generale

La corografia generale, in funzione dell'estensione del bacino oggetto dello studio, deve essere predisposta su una carta in scala 1:50.000 o 1:25.000. Su tale corografia devono essere individuati:

- a) il limite del bacino;
- b) i limiti amministrativi;
- c) l'ubicazione degli strumenti di misura delle piogge e dei livelli idrici in tempo reale ed in tempo differito.

4.2 Carta di base

La carta di base deve riguardare l'intero territorio di interesse, cioè l'intero territorio del bacino idrografico. Essa deve contenere:

- a) il reticolo idrografico;
- b) la localizzazione delle reti pluviometriche, idrometriche che operano sia in tempo reale che differito;
- c) la localizzazione delle opere idrauliche più importanti;

Tale carta deve essere fornita in scala 1:25.000, e su di essa debbono essere riportati i contorni delle aree inondabili.

La delimitazione delle aree inondabili deve essere riportata, con maggiore precisione, per ognuno dei periodi di ritorno presi a riferimento, sulla cartografia in scala 1:5.000, con campiture differenziate in relazione ai livelli idrometrici raggiunti dalla corrente.

5- Definizione ed individuazione delle fasce fluviali

1. Il PSDA definisce, in funzione delle aree inondabili con diverso periodo di ritorno, le **fasce fluviali**, rispetto alle quali si sono impostate le attività di programmazione contenute nel PSDA.

2. Le fasce fluviali sono state così definite:

- **Alveo di piena ordinaria.** Si definisce alveo di piena ordinaria la parte della regione fluviale interessata dal deflusso idrico in condizioni di piena ordinaria, corrispondente al periodo di ritorno $T = 2-5$ anni. Nel caso di corsi d'acqua di pianura, l'alveo di piena ordinaria coincide con la savanella, cioè con la fascia fluviale compresa tra le sponde dell'alveo incassato. Nel caso di alvei alluvionati, l'alveo di piena ordinaria coincide con il greto attivo, interessato (effettivamente nella fase attuale oppure storicamente) dai canali effimeri in cui defluisce la piena ordinaria.
- **Alveo di piena standard (Fascia A).** La Fascia A viene definita come l'alveo di piena che assicura il libero deflusso della piena standard, di norma assunta a base del dimensionamento delle opere di difesa. Nel Piano deve assumere, come piena standard, quella corrispondente ad un periodo di ritorno pari a 100 anni, calcolata portando in debito conto l'influenza delle varie opere esistenti nel bacino a monte e lungo le varie aste, e le eventuali esondazioni nei tratti a monte.
- **Fascia di esondazione (Fascia B).** La Fascia B deve comprendere le aree inondabili dalla piena standard, eventualmente contenenti al loro interno sottofasce inondabili con periodo di ritorno $T < 100$ anni. In particolare devono essere considerate tre sottofasce:
 1. **la sottofascia B1** è quella compresa tra l'alveo di piena e la linea più esterna tra la congiungente l'altezza idrica $h=30$ cm delle piene con periodo di ritorno $T=30$ anni e altezza idrica $h=90$ cm delle piene con periodo di ritorno $T=100$ anni;
 2. **la sottofascia B2** è quella compresa fra il limite della Fascia B1 e quello dell'altezza idrica $h=30$ cm delle piene con periodo di ritorno $T=100$ anni;
 3. **la sottofascia B3** è quella compresa fra il limite della Fascia B2 e quello delle piene con periodo di ritorno $T=100$ anni.
- **Fascia di inondazione per piena d'intensità eccezionale (Fascia C).** E' quella interessata dalla piena relativa a $T = 300$ anni o dalla piena storica nettamente superiore alla piena di progetto.

3. Con apposita campitura, nelle Tavole Grafiche allegate al PSDA, devono essere individuate le fasce A, B1, B2, B3 e C.

6. Definizione delle condizioni standard e delle condizioni di squilibrio. Individuazione e Perimetrazione delle aree a rischio.

1. In rapporto alla individuazione delle fasce di cui al precedente articolo ed alle caratteristiche e quindi alla tipologia delle aree esposte al pericolo di inondazione, possono essere definite le condizioni standard e quelle di squilibrio ai fini della programmazione degli interventi strutturali, delle regolamentazioni d'uso e della formulazione delle prescrizioni di piano.
2. La classificazione delle tipologie di aree inondabili secondo categorie omogenee possono scaturire dalla presenza di elementi considerati di valore quali: presenza di abitanti residenti (valutata in rapporto al loro numero); presenza di edifici (valutata in rapporto al loro numero e tipologia); sedi pubbliche con presenza costante di utenti; infrastrutture stradali e ferroviarie; beni di rilevanza storico-architettonico-ambientale; impianti industriali; attività agricole e produttive; zone naturali protette e non.

Tali aree possono essere classificate in quattro categorie:

- Aree in cui vi é la copresenza di più elementi di valore: **Centri e nuclei urbani** intesi come zone urbanizzate ed edificate con continuità, con un numero di abitanti superiore a 100, con presenza di industrie ed impianti tecnologici o infrastrutture importanti;
- Aree in cui vi é una copresenza di alcuni elementi di valore: **Aree limitrofe ai centri abitati** intese come zone sulle quali insistono importanti infrastrutture (viarie, ferroviarie, per il trasporto di energia e di informazioni), e/o abitazioni isolate e/o zone con industrie;
- **Aree ad uso agricolo** intese come zone nelle quali insistono attività agricole diffuse e/o case sparse;
- **Aree libere da edificazione**, intese come zone ad uso agricolo compatibile, zone incolte e zone con vegetazione naturale.

Le delimitazione delle aree come sopra descritte su carta in scala 1.5000 sarà utile a definire la **Carta degli insediamenti delle attività antropiche e del patrimonio edilizio.**

La sovrapposizione della **Carta degli insediamenti delle attività antropiche e del patrimonio edilizio** con la **Carta delle fasce fluviali** potrebbe definire le condizioni standard e le condizioni di squilibrio.

Possono essere definite:

- **condizioni standard di sicurezza accettabile** quelle caratterizzate dalla presenza nella Fascia B1 di **Aree ad uso agricolo non compatibile**; alla presenza nella fascia B2 anche di **Aree limitrofe ai centri urbani**; alla presenza nella fascia B3 di **Centri e nuclei urbani e Zone di espansione urbanistica.**

- **condizioni di squilibrio** quelle valutate in base al danno che scaturirà dalla quantificazione della possibile perdita di vite umane, dalla compromissione del sistema fisico e dalla distruzione delle attività produttive, del patrimonio storico-architettonico, del paesaggio naturale con un bilancio socio-economico ed ambientale negativo. Le aree saranno quindi classificate secondo quattro livelli di rischio:
 - a) **moderato (R1)**: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
 - b) **medio (R2)**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
 - c) **elevato (R3)**: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
 - d) **molto elevato (R4)**: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio economiche;

in funzione sia del fattore di pericolo intrinseco dell'evento naturale che in relazione all'uso attuale del territorio e quindi alla presenza degli elementi di valore.

Potranno costituire situazioni di **Rischio moderato (R1)** quelle coincidenti con le condizioni standard di sicurezza accettabile.

Potranno costituire situazioni di **Rischio medio (R2)** quelle caratterizzate dalla presenza di *zone omogenee A, B, D, F, T, Zona archeologica, Infrastrutture di trasporto importanti, Zona omogenea C, Piani di zona, PEEP, area a vincolo* nella Fascia B2, di *aree ad uso agricolo non compatibile* nella Fascia A.

Potranno costituire situazioni di **Rischio elevato (R3)** quelle caratterizzate dalla presenza di *zone omogenee A, B, D, F, T, Zona archeologica, Infrastrutture di trasporto importanti, Zona omogenea C, Piani di zona, PEEP, area a vincolo* nella Fascia B1.

Potranno costituire, infine, situazioni di **Rischio molto elevato (R4)** quelle aree caratterizzate dalla presenza di *zone omogenee A, B, D, F, T, Zona archeologica, Infrastrutture di trasporto importanti, Zona omogenea C, Piani di zona, PEEP, area a vincolo* nella Fascia A.

Nel caso in cui la verifica dei P.R.G. con la carta dell'antropico dovesse determinare la non

antropizzazione delle zone omogenee D, F, T e C, dei Piani di zona, delle aree PEEP e delle aree già vincolate, possono essere definite, per queste, condizioni di rischio potenziale con la seguente distinzione:

- Potranno costituire situazioni di **Potenziale Rischio medio (R2)** quelle caratterizzate dalla presenza di *zone omogenee D, F, T, Zona omogenea C, Piani di zona, PEEP*, nella Fascia B2;
- Potranno costituire situazioni di **Potenziale Rischio elevato (R3)** quelle caratterizzate dalla presenza di *zone omogenee D, F, T, Zona omogenea C, Piani di zona, PEEP* nella Fascia B1;
- Potranno costituire, infine, situazioni di **Potenziale Rischio molto elevato (R4)** quelle aree caratterizzate dalla presenza di *zone omogenee D, F, T, Zona omogenea C, Piani di zona, PEEP* nella Fascia A.

La presenza di beni culturali farà scattare di un grado il livello dello squilibrio.

Quadro riepilogativo a titolo di indirizzo:

Zone Omogenee di P.R.G.	Antropizzazione	Fascia A	Fascia B1	Fascia B2	Fascia B3
A- Case sparse	SI	R4	R3	R2	R1
B- Case Sparse	SI	R4	R3	R2	R1
D	SI	R4	R3	R2	R1
F	SI	R4	R3	R2	R1
T	SI	R4	R3	R2	R1
Zona archeologica		R4	R3	R2	R1
Infrastrutture di trasporto importanti		R4	R3	R2	R1
C – PdZ – PEEP	SI	R4	R3	R2	R1
Aree a vincolo	SI	R4	R3	R2	R1
E					
D	NO	Potenz.R4	Potenz.R3	Potenz.R2	
F	NO	Potenz.R4	Potenz.R3	Potenz.R2	
T	NO	Potenz.R4	Potenz.R3	Potenz.R2	
C – PdZ – PEEP	NO	Potenz.R4	Potenz.R3	Potenz.R2	

ANNESSO 1: Elenco corsi d'acqua:

- 1) fiume SELE da confluenza Tanagro a Quaglietta (estesa ≈ km 11)**
- 2) fiume CALORE da confluenza Sele a confluenza Cosa (estesa ≈ km 4)**
- 3) fiume CALORE da confluenza Cosa a monte per un'estesa di circa 9 km**
- 4) fiume COSA da confluenza Calore a monte per un'estesa di circa 2 km**
- 5) fiume BIANCO da confluenza Tanagro a confluenza Landro/Platano (estesa ≈ 12 Km)**
- 6) fiume PLATANO da confluenza Bianco a Ricigliano (estesa ≈ 10 Km)**
- 7) fiume LANDRO da confluenza Bianco a monte per un'estesa di circa 5 Km)**

ANNESSO 2: Prezzi unitari rilievi topografici e computo estimativo delle occorrenze

1) realizzazione di rete topografica di caposaldi base consistente nel rilievo di punti GPS in modalità statica, comprensivo del collegamento altimetrico a caposaldi altimetrici presenti sul territorio mediante livellazione geometrica in andata e ritorno, dell'attività di ricognizione di tali punti e della restituzione delle coordinate planoaltimetriche richieste, comprensivo di materializzazione del punto e restituzione di idonea scheda monografica.

La precisione richiesta deve essere pari a ± 3 cm per le coordinate planimetriche e a ± 5 cm per quella altimetrica.

cadauno..... € 1000 (mille)

2) determinazione dei caposaldi di sezione mediante rilievo di un punto GPS in modalità rapido statica determinato da almeno due basi, dell'attività di ricognizione di tali punti e della restituzione delle coordinate planoaltimetriche richieste, comprensivo di restituzione di idonea scheda monografica.

La precisione richiesta deve essere pari a ± 3 cm per le coordinate planimetriche e a ± 5 cm per quella altimetrica.

cadauno..... € 150 (centocinquanta)

3) Rilievo della parte emersa e sommersa delle sezioni trasversali dei corsi d'acqua in modalità GPS cinematico o con stumentazione topografica tradizionale, comprensivo della restituzione dei dati rilevati in formato numerico e cartaceo.

La precisione richiesta deve essere pari a ± 30 cm per le coordinate dei punti intermedi; la densità dei punti intermedi da rilevare deve essere tale da rappresentare adeguatamente le variazioni del profilo del terreno e comunque con almeno un punto ogni 50 cm di variazione altimetrica; per la parte sommersa dovrà farsi riferimenti ad interassi massimi di 2 m tra le battute.

Lo scostamento planimetrico dei punti intermedi della sezione (rispetto alla retta passante per il CS di sezione non deve essere superiore a 1m per i punti emersi e 5 m per i punti batimetrici.

Per ogni metro € 1.25 (uno e venticinque centesimi)

4) rilievo della geometria dei manufatti (ponti, traverse etc) comprensivo del rilievo topografico della parte emersa e sommersa della sezione trasversale dell'alveo in corrispondenza dello stesso manufatto.

La precisione richiesta é analoga a quanto richiesto per le sezioni trasversali.

cadauno..... € 800 (ottocento)

Poichè la lunghezza complessiva delle aste oggetto di rilievo (vedi annesso 1 punti da 1 a 6) assomma ad un totale di 53 km le occorrenze stimate, da liquidare a misura, sono così esprimibili:

a) per caposaldi base (uno ogni 4 km di sviluppo)

13 * €/cad 1000 = € 13.000,00

b) per caposaldi di sezione

(quattro sezioni ogni km)

216 * €/cad 150 = € 32.400,00

c) per sezioni trasversali dei corsi d'acqua

(quattro sezioni ogni km, estesa media di ogni sezione 100m)

216*100 * €/m 1.25 = € 27.000,00

b) per rilievo manufatti

(stimati un complesso di 35 manufatti)

35 * €/cad 800 = € 28.000,00

TOTALE € 100.400,00

Il Responsabile del Servizio Studi e Documentazioni
Dr. Geol. Gaetano Sammartino

Il Segretario Generale
Dr. Nunzio Di Giacomo