

## PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI

**ATTIVITA' (LINEE GUIDA, CRITERI MODALITA') RIVOLTE A VERIFICHE DI SICUREZZA  
E DI EFFICIENZA IDRAULICA PER RISCHI INCOMBENTI SULLE INFRASTRUTTURE,  
SU IMPIANTI PRODUTTIVI E TECNOLOGICI, OPERE PUBBLICHE ED EDIFICI CIVILI  
NEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO  
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

ELABORATO N.

8.1

SCALA

/

CODICE DOCUMENTO

R0801

FILE

R0801\_01.docx

TITOLO

**AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DEGLI ELEMENTI ESPOSTI A  
RISCHIO ALLUVIONE, DEL DANNO POTENZIALE E DEL RISCHIO**

**RELAZIONE METODOLOGICA**

### GRUPPO DI LAVORO

*Per la REGIONE ABRUZZO*

Ing. Michele COLISTRO - **Segretario Generale A.d.B.**

Ing. Giulio INNOCENTE - **Segreteria Tecnica Operativa A.d.B.**

*Per l'A.T.I. HYDRODATA – ART – DHI ITALIA*

Ing. Ivo FRESIA - **Coordinatore delle attività**

Ing. Roberto MALCOTTI – **Direzione tecnica**

Progettazione



**HYDRODATA**  
INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

HYDRODATA SpA  
via Pomba 23 - 10123 Torino - Italia  
Tel. +39 011 5592811 - Fax +39 011 5620620  
[www.hydrodata.it](http://www.hydrodata.it) - [hydrodata@hydrodata.it](mailto:hydrodata@hydrodata.it)



**Ambiente Risorse Territorio srl**

a Pietro Del Prato 15/A 43121 Parma

39 0521 030911 fax +39 0521 030999

ambiente risorse territorio [artambiente.org](http://artambiente.org) [info@artambiente.org](mailto:info@artambiente.org)



**DHI Italia**  
Direzione Generale  
via Pomba 23 - 10123 Torino - Italia  
Tel. +39 011 5624649 - Fax +39 011 5620620  
[www.dhi-italia.it](http://www.dhi-italia.it) - [dhi-italia@dhi-italia.it](mailto:dhi-italia@dhi-italia.it)

**Unità Operativa di Genova**  
via Operai, 40/19 - 16149 Genova - Italia  
Tel. +39 010 414014 - Fax +39 010 6422381

REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	NOVEMBRE 2013	DEFINITIVA	Geol. Giancarlo Villa	Ing. Roberto Malcotti	Ing. Ivo Fresia
0	FEBBRAIO 2012	PRIMA EMISSIONE	Ing. Ivo Fresia	Ing. Roberto Malcotti	Ing. Ivo Fresia



## INDICE

1.	PREMESSA	1
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	1
	2.1 D. Lgs. 49/2010 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"	1
	2.2 DPCM 29/09/1998, 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, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 267 del 3 agosto 1998	3
3.	RICOGNIZIONE E RACCOLTA DATI	4
4.	ANALISI E ORGANIZZAZIONE DELLE CONOSCENZE DISPONIBILI	8
5.	CONTENUTI DEL PSDA APPROVATO: CARTE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO	9
6.	CONSIDERAZIONI GENERALI PER L'AGGIORNAMENTO DELLA CARTOGRAFIA DEL RISCHIO	12
	6.1 Definizioni	13
	6.2 Danno potenziale	14
	6.3 Valutazione del rischio nella pianificazione di bacino vigente	14
	6.3.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino idrografico del fiume Po	15
	6.3.2 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino idrografico del fiume Tevere	15
	6.3.3 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di bacino del Liri-Garigliano-Volturno	17
	6.3.4 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino regionale della Regione Autonoma della Sardegna	18
7.	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA PER L'AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DEGLI ELEMENTI ESPOSTI AL RISCHIO ALLUVIONE, DEL DANNO POTENZIALE E DEL RISCHIO IDRAULICO	20
	7.1 Carta degli elementi esposti al rischio alluvione	21
	7.2 Carta del danno potenziale: criteri di impostazione	25
	7.3 Carta del rischio idraulico: criteri di impostazione	28



## 1. PREMESSA

Il presente rapporto descrive, a livello di impostazione metodologica, i contenuti sviluppati che riguardano l'individuazione e la caratterizzazione delle zone a rischio potenziale di alluvioni, sulla base delle carte della Pericolosità Idraulica e del Rischio Idraulico del PSDA vigente e delle ulteriori informazioni aggiornate disponibili.

Vengono nel seguito trattati i seguenti punti, corrispondenti all'organizzazione delle attività:

- ricognizione, raccolta, analisi e organizzazione delle conoscenze disponibili;
- criteri di impostazione della Carta degli elementi esposti al rischio alluvione, della Carta del danno potenziale e della Carta del rischio idraulico.

L'obiettivo delle attività indicate riguarda l'aggiornamento delle carte omologhe che fanno parte del PSDA approvato con delibera del Consiglio regionale n. 94/5 del 29/01/2008 per il territorio dei bacini regionali e con delibera del Consiglio regionale n. 101/5 del 29/04/2008 per il territorio del bacino interregionale del fiume Sangro. Poiché le tre cartografie sono correlate tra loro e le prime due concorrono al processo di valutazione del rischio da alluvione, si ritiene preferibile definire in maniera unitaria i criteri di costruzione e di elaborazione, in modo tale da mantenere evidenti le esigenze di coerenza tra le fasi di redazione e di trattamento delle variabili.

Compatibilmente alle informazioni disponibili e sulla base dei contenuti previsti dalla normativa vigente, è stato elaborato un set di criteri per definire, a partire dagli insediamenti che interessano il territorio soggetto a pericolosità idraulica, il danno potenziale e il conseguente rischio, che permettono di interpretare la sensibilità del territorio ad eventi di piena con diversa gravosità.

Nel seguito vengono presentati:

- i riferimenti normativi;
- le analisi eseguite sul patrimonio conoscitivo disponibile: la raccolta e l'organizzazione dei dati esistenti;
- i contenuti del PSDA approvato;
- i criteri di impostazione generali per l'aggiornamento della cartografia del rischio idraulico;
- le metodologie specifiche adottate per l'aggiornamento delle cartografie relative agli elementi esposti al rischio alluvione, al danno potenziale e al rischio idraulico.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riprendono gli strumenti normativi vigenti che contengono indirizzi o indicazioni nel merito della procedura di quantificazione del rischio idraulico.

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

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

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

Ai fini dell'attività in oggetto è di interesse l'art. 6, Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni:

1. *Le autorità di bacino distrettuali predispongono, a livello di distretto idrografico, mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni per le zone individuate ai sensi dell'art. 5, comma 1, in scala preferibilmente non inferiore a 1:10.000 e, in ogni caso, non inferiore a 1:25.000, fatti salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione delle norme previgenti (scadenza 22 giugno 2013).*
2. *Le mappe della pericolosità da alluvione contengono, evidenziando le aree in cui possono verificarsi fenomeni alluvionali con elevato volume di sedimenti trasportati e colate detritiche, la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:*
  - a) *alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);*
  - b) *alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);*
  - c) *alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).*
3. *Per ogni scenario di cui al comma 2 vanno indicati almeno i seguenti elementi:*
  - a) *estensione dell'inondazione;*
  - b) *altezza idrica o livello;*
  - c) *caratteristiche del deflusso (velocità e portata).*
4. *Per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione e per le zone in cui le inondazioni sono causate dalle acque sotterranee, le mappe di cui al comma 2 possono fare riferimento solo agli scenari di cui al comma 2, lettera a).*
5. *Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell'ambito degli scenari di cui al comma 2 e prevedono le 4 classi di rischio di cui al DPCM in data 29 settembre 1998, espresse in termini di:*
  - a) *numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;*
  - b) *infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc.);*
  - c) *beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;*
  - d) *distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;*
  - e) *impianti di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del decreto legislativo n. 152 del 2006;*
  - f) *altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.*

La definizione di **alluvione** viene leggermente modificata e ampliata rispetto a quelle della Direttiva UE. Secondo il D. Lgs per alluvione si intende: l'allagamento temporaneo, anche con trasporto ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude gli allagamenti non direttamente imputabili ad eventi meteorologici.

Le stesse considerazioni valgono per la definizione di rischio alluvioni; secondo il d.lgs per rischio alluvioni si intende la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento.

Viene introdotta una definizione non prevista dalla Direttiva, quella di pericolosità da alluvione, con la quale si intende la probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato e in una certa area.

Il decreto ha, inoltre, disposto i termini per il riesame delle mappe di pericolosità e rischio (22/09/2019 e successivamente ogni sei anni) nonché dei Piani di Gestione (22/09/2021 e successivamente ogni sei anni). Il decreto prevede la possibilità che i Piani di Gestione delle Alluvioni non vengano predisposti qualora siano adottate le misure transitorie contenute in eventuali piani di gestione del rischio di alluvioni completati prima del 22/12/2010 secondo i requisiti richiesti dal decreto stesso.

Infine l'art.4 del D.Lgs. 10 dicembre 2010 n. 219, ha attribuito alle Autorità di Bacino di rilievo nazionale ed alle Regioni (ciascuna per la parte di territorio di propria competenza), il compito di provvedere all'adempimento degli obblighi previsti dal decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49. Ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione le autorità di bacino di rilievo nazionale svolgono la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.

## **2.2 DPCM 29/09/1998, 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, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 267 del 3 agosto 1998**

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

### *2.1. Criteri generali.*

*... Per quanto attiene la valutazione del rischio dipendente da tali fenomeni di carattere naturale, si fa riferimento alla sua formulazione ormai consolidata in termini di rischio totale. Nella espressione di maggior semplicità tale analisi considera il prodotto di tre fattori: pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso; valore degli elementi a rischio (intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale); vulnerabilità degli elementi a rischio (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, sia dall'intensità dell'evento stesso). Si dovrà far riferimento a tale formula solo per la individuazione dei fattori che lo determinano, senza tuttavia porsi come obiettivo quello di giungere ad una valutazione di tipo strettamente quantitativo.*

*Per gli scopi del presente atto d'indirizzo e coordinamento sono da considerarsi come elementi a rischio innanzitutto l'incolumità delle persone e inoltre, con carattere di priorità, almeno: (i) gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica; (ii) le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge; (iii) le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale; (iv) il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante; (v) le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.*

### *2.2. Aree a rischio idraulico.*

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

a) aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con tempo di ritorno "Tr" di 20-50 anni);

b) aree a moderata probabilità di inondazione (indicativamente con "Tr" di 100-200 anni);

c) aree a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con "Tr" di 300-500 anni).

Sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla carta delle aree inondabili e dagli elementi della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale, risulta possibile eseguire una prima perimetrazione delle aree a rischio e valutare, in tale ambito, le zone con differenti livelli di rischio, al fine di stabilire le misure più urgenti di prevenzione, mediante interventi, e/o misure di salvaguardia. Con riferimento ad esperienze di pianificazione già effettuate, è possibile definire quattro classi di rischio, secondo le classificazioni di seguito riportate.

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

- **moderato R1:** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **medio R2:** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **elevato R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche.

### 3. RICOGNIZIONE E RACCOLTA DATI

La prima fase dell'attività ha riguardato la ricognizione del patrimonio conoscitivo di base disponibile presso l'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale e del Bacino Interregionale del fiume Sangro e gli enti ritenuti d'interesse per l'attività di aggiornamento del Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA), ricadenti nell'area oggetto di studio. Il primo obiettivo è stato quello di acquisire le basi cartografiche e le ortofotocarte più recenti disponibili per il territorio in esame al fine di permettere un aggiornamento dell'uso reale del suolo alla scala di dettaglio 1.5000 nelle aree interessate dalla pericolosità idraulica definita dal piano vigente.

In particolare sono state acquisite dall'AdBR le seguenti basi:

- Ortofoto 2009 della provincia di Chieti;
- Ortofoto 2010 della provincia di L'Aquila;
- Ortofoto 2010 della provincia di Pescara;
- Ortofoto 2010 della provincia di Teramo;
- CTRN Regione Abruzzo 1:5.000 in formato vettoriale realizzata in due lotti. Il primo copre la fascia costiera ed è stato eseguito dall'interpretazione del Volo Regione Abruzzo 2001-2002, il secondo lotto copre tutta la zona interna ed è stato eseguito con il Volo Regione Abruzzo 2004-2005;
- CTR Regione Abruzzo 1:10.000 in formato raster 2007.



Per quanto riguarda la caratterizzazione degli elementi potenzialmente a rischio sono state acquisite le seguenti coperture vettoriali in formato ESRI "shape" presso il Servizio Tutela e Valorizzazione del Paesaggio e Valutazioni ambientali della Regione Abruzzo:

- Copertura Parchi 1:25.000 aggiornata al 2006;
- Copertura Riserve 1:25.000 aggiornata al 2011;
- Coperture altre Aree protette regionali, aree marine protette 1:25.000 2011;
- Copertura SIC 1:25.000 aggiornata al 2011;
- Copertura ZPS 1:25.000 aggiornata al 2011;
- Copertura Zone interesse archeologico 1:100.000 aggiornata al 1986;
- Copertura Opere fortificate 1:100.000 aggiornata al 1986;
- Coperture Beni storici province di Pescara, Chieti, L'Aquila, Teramo 1:25.000 aggiornata al 1998;
- Zonizzazione Mosaici PRG aggiornamento 2000/2010 delle province dell'Aquila, Pescara, Chieti e Teramo.

Al fine di acquisire le zonizzazioni urbanistiche di nuova previsione sono stati contattati gli uffici tecnici-urbanistici delle seguenti 111 Amministrazioni comunali :

- Comune di Alanno;
- Comune di Alba Adriatica;
- Comune di Altino
- Comune di Ancarano;
- Comune di Archi;
- Comune di Ari;
- Comune di Atessa;
- Comune di Atri,
- Comune di Barete;
- Comune di Barisciano;
- Comune di Basciano;
- Comune di Bellante;
- Comune di Bisenti;
- Comune di Bomba;
- Comune di Bucchianico;
- Comune di Campi;
- Comune di Canzano;
- Comune di Cappelle sul Tavo;
- Comune di Carpineto Sinello;
- Comune di Casacanditella;
- Comune di Casalanguida;
- Comune di Casalbordino;
- Comune di Casoli;
- Comune di Castel di Sangro,
- Comune di Castellalto,
- Comune di Castiglione Messer Raimondo;
- Comune di Castilenti;
- Comune di Cellino Attanasio;
- Comune di Cepagatti;
- Comune di Cermignano;

- Comune di Chieti;
- Comune di Città Sant'Angelo;
- Comune di Civitella del Tronto;
- Comune di Collecervino;
- Comune di Colonnella;
- Comune di Corfinio;
- Comune di Corropoli;
- Comune di Elice;
- Comune di Fagnano Alto;
- Comune di Fara Filiorum Petri;
- Comune di Fossa;
- Comune di Fossacesia;
- Comune di Francavilla al Mare;
- Comune di Frisa;
- Comune di Gissi;
- Comune di Giulianova;
- Comune di Lanciano;
- Comune di L'Aquila;
- Comune di Loreto Aprutino;
- Comune di Manoppello;
- Comune di Martinsicuro;
- Comune di Miglianico;
- Comune di Montefino;
- Comune di Monteodorisio;
- Comune di Montesilvano;
- Comune di Montorio al Vomano;
- Comune di Morro d'Oro;
- Comune di Mosciano Sant'Angelo;
- Comune di Moscufo;
- Comune di Mozzagrogna;
- Comune di Nereto;
- Comune di Notaresco;
- Comune di Ortona;
- Comune di Paglieta;
- Comune di Penna Sant'Andrea;
- Comune di Penne;
- Comune di Perano;
- Comune di Pescara;
- Comune di Pianella;
- Comune di Picciano;
- Comune di Pineto;
- Comune di Pizzoli;
- Comune di Poggio Picenze;
- Comune di Pollutri;
- Comune di Popoli;
- Comune di Pratola Peligna;

- Comune di Prezza;
- Comune di Raiano;
- Comune di Ripa Teatina;
- Comune di Roccacasale;
- Comune di Roccascalegna;
- Comune di Rosciano;
- Comune di Roseto degli Abruzzi;
- Comune di San Demetrio ne' Vestini;
- Comune di Sant'Egidio alla Vibrata;
- Comune di Sant'Eusanio del Sangro;
- Comune di San Giovanni Teatino;
- Comune di San Vito Chietino;
- Comune di Sant'Eusanio Forconese;
- Comune di Sant'Omero;
- Comune di Scafa;
- Comune di Scerni;
- Comune di Scontrone;
- Comune di Scoppito;
- Comune di Silvi;
- Comune di Spoltore;
- Comune di Sulmona;
- Comune di Teramo;
- Comune di Tollo;
- Comune di Torano Nuovo;
- Comune di Torino di Sangro;
- Comune di Torrecchia Teatina;
- Comune di Tortoreto;
- Comune di Tossicia;
- Comune di Turrialignani;
- Comune di Vacri;
- Comune di Vasto;
- Comune di Villa Sant'Angelo;
- Comune di Villalfonsina;
- Comune di Villamagna;
- Comune di Vittorito;

Le aree industriali di nuova previsione sono state acquisite dai seguenti Consorzi Industriali Abruzzesi:

- Consorzio ASI di L'Aquila;
- Consorzio ASI di Sulmona;
- Consorzio ASI di Chieti-Pescara;
- Consorzio ASI di Teramo;
- Consorzio ASI del Vastese;
- Consorzio ASI – Sangro;

In data 30/11/2011 è stata inoltre richiesta alla Provincia dell'Aquila – III Dipartimento Sviluppo e Controllo del Territorio Settore Ambiente e Urbanistica l'acquisizione degli strumenti urbanistici comunali informatizzati del territorio, che ha dato però esito negativo.

Al fine di individuare gli impianti suscettibili d'incidenti rilevanti ai sensi dell'art.15 D.L. 334/1999 e s.m.i. e gli impianti a rischio soggetti ad A.I.A. secondo il D.L. 59/2005 sono stati acquisiti dal sito web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dal sito web della Regione Abruzzo i seguenti elenchi:

- Elenco stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi del decreto legislativo 19 agosto 1999 n°334 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del Mare;
- Elenco ditte soggette alla presentazione di Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del decreto legislativo n° 59 del 2005 per il settore energia ottenuto dall'ufficio preposto della regione Abruzzo;
- Elenco ditte soggette alla presentazione di Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del decreto legislativo n° 59 del 2005 per il settore rifiuti ottenuto dall'ufficio preposto della regione Abruzzo.

Per quanto riguarda i dati della popolazione, dell'industria e dell'agricoltura è stato contattato l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) che ha fornito le celle censuarie ricadenti nell'area di studio relativamente ai seguenti censimenti:

- Censimento dell'Industria e della popolazione anno 2001;
- Censimento dell'Agricoltura anno 1990.

E' da segnalare che il contatto con gli enti pubblici elencati per l'acquisizione dei dati è stato anticipato da una richiesta scritta ufficiale da parte dell'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale e del Bacino Interregionale del fiume Sangro.

#### **4. ANALISI E ORGANIZZAZIONE DELLE CONOSCENZE DISPONIBILI**

Sulla base di quanto acquisito nella prima fase di raccolta dati presso i vari enti si è proceduto alla sistematizzazione degli stessi, integrando le informazioni necessarie alla realizzazione della cartografia tematica richiesta.

A causa dei differenti enti coinvolti nel processo di creazione e distribuzione dei dati, della proliferazione di applicazioni, tipologie di prodotti e formati e della difficoltà nello scambio, riuso ed integrazione di dati provenienti da fonti diverse, si è proceduto ad un'attività analitica di sistematizzazione secondo le seguenti modalità:

- informatizzazione e georeferenziazione del materiale acquisito per le attività previste, implementando gli elementi e oggetti territoriali d'interesse per l'attività conoscitiva, di analisi e di progetto, attraverso la digitalizzazione in ambiente GIS e restituzione in formato vettoriale;
- definizione della struttura informativa della basi dati geografiche in modo da rendere omogenei i dati acquisiti da varie fonti, uniformando la componente geometrica ed i relativi attributi associati;
- organizzazione per categorie, temi e dataset della base dati;
- realizzazione dei progetti e dei layout per la redazione della cartografia tematica e degli allestimenti cartografici (vestizione strati presenti, legende, ecc.).

In corso d'opera, a seguito della richiesta della Direzione Lavori, è stato modificato il sistema di riferimento delle coperture vettoriali e delle basi raster da Gauss Boaga - fuso Est al sistema UTM WGS84 – fuso 33 in

corso di migrazione da parte della Regione Abruzzo, facendo riferimento all'intesa nazionale GIS sulla cartografia.

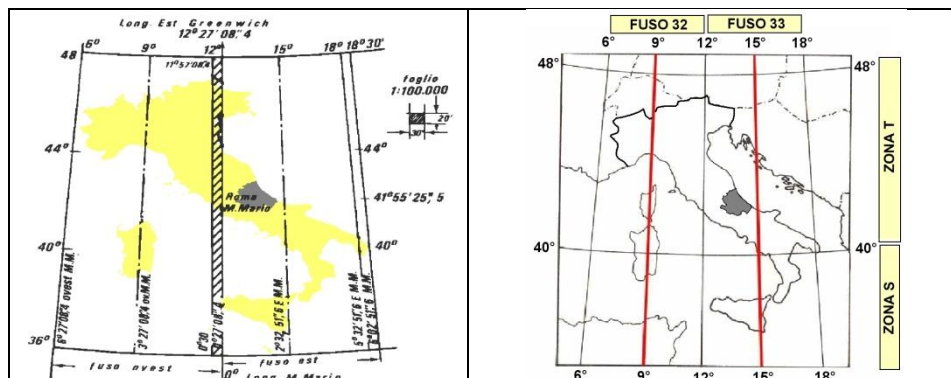


Figura 1: migrazione del sistema di riferimento da Gauss Boaga – fuso est a UTM WGS84 – fuso 33

Sono quindi state convertite le coperture vettoriali realizzate nel nuovo sistema di riferimento di coordinate, attraverso il tool “Projections and Transformations” di ESRI® ArcMap 10 mediante il metodo “Geographic Transformation” MONTE\_MARIO\_Italy\_2\_TO\_WGS\_1984\_4.

Per quanto riguarda la digitalizzazione delle coperture vettoriali GIS relative alla carta degli insediamenti sono state utilizzate le ortofotocarte 2009 e 2010 e la base CTRN vettoriale 1:5.000. Ad integrazione dei dati disponibili si sono utilizzati gli strumenti “Google Map” e “Google Street View” ed il Portale Cartografico Nazionale, accessibili attraverso la piattaforma Internet e WMS. Sulla base degli elenchi acquisiti degli impianti suscettibili d'incidenti rilevanti e a rischio soggetti ad A.I.A. sono state digitalizzate le perimetrazioni delle aree e indicata nella tabella attributi la tipologia e il nominativo dell'impianto.

Le informazioni acquisite presso il Servizio Tutela e Valorizzazione del Paesaggio e Valutazioni ambientali della Regione Abruzzo sono state verificate alla scala di dettaglio 1:5000 e opportunamente digitalizzate con i relativi attributi di qualifica per la realizzazione della carta degli elementi esposti.

Su richiesta della Direzione Lavori non sono state inserite nella carta degli elementi esposti, le aree di espansione urbanistica acquisite dai Piani Regolatori Generali comunali e quelle industriali di nuova previsione fornite dai Consorzi ASI, al fine di avere un'uniformità di lettura della nuova cartografia aggiornata del rischio idraulico con quella vigente dell'attuale PSDA. Tali informazioni sono state inserite in seguito nella cartografia analitica del Rischio Idraulico, in accordo con la Direzione Lavori.

## 5. CONTENUTI DEL PSDA APPROVATO: CARTE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

Il PSDA ha individuato, sulla base dei criteri del D. L. 180/98 sopra citato, per i corsi d'acqua principali le aree a rischio alluvionale da sottoporre a misure di protezione e rispetto alle quali programmare quelle azioni (opere, vincoli e direttive) che permettano di raggiungere un assetto fisico compatibile con la sicurezza idraulica. I corsi d'acqua principali considerati sono elencati in Tabella 1.

<b>Corso d'acqua</b>	<b>Lunghezza (km)</b>
Vibrata	20.0
Salinello	21.0
Goscio (affluente Salinello)	0.5
Tordino	31.0
Vomano	46.0
Mavone	0.8
Piomba	17.0
Saline	5.0
Tavo	23.0
Fino	41.0
Pescara	45.0
Aterno	68.0
Raio	9.0
Sagittario	11.0
Gizio (affluente Sagittario)	3.0
Vella (affluente Gizio)	1.0
Alento	23.0
Foro	11.0
Dendalo (affluente Foro)	2.0
Arielli	7.5
Moro	7.0
Feltrino	8.0
Osentò	17.0
Sinello	27.0
Sangro	36.0
Aventino	15.0
Zittola	4.5
<b>TOTALE (km)</b>	<b>500,3</b>


Tabella 1 - Corsi d'acqua considerati nel PSDA per la valutazione della pericolosità e del rischio idraulico.

La definizione della cartografia della pericolosità idraulica alla scala 1:10.000 è stata articolata in due fasi, una di tipo idrologico e l'altra di tipo idraulico. La prima fase ha valutato le portate con i tempi di ritorno caratteristici per i corsi d'acqua in esame; la seconda ha simulato, mediante l'impiego di modelli numerici, le condizioni di deflusso dei corsi d'acqua per le portate idrologiche stimate e ha delimitato le aree potenzialmente inondabili in funzione delle altezze d'acqua risultanti nei profili di piena.

La distribuzione della pericolosità idraulica è zonizzata in funzione del limite di inondazione per i tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni in 4 classi (Figura 2); le classi di pericolosità "molto elevata" e "elevata" sono definite tenendo conto anche dei valori assunti anche dalle altezze idriche e dalle velocità di corrente.

**Le zonizzazioni della carta della pericolosità idraulica non sono oggetto di aggiornamento del presente lavoro** e sono pertanto assunte direttamente nella redazione nell'aggiornamento della carta del rischio idraulico secondo le modalità descritte in seguito.

Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (\*)

■	Pericolosità molto elevata h50 > 1m v50 > 1m/s	 Reticolo idrografico
■	Pericolosità elevata 1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s	
■	Pericolosità media h100 > 0m	
■	Pericolosità moderata h200 > 0m	

(\*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica

Figura 2: legenda della carta della pericolosità idraulica del PSDA

La definizione del danno potenziale nel PSDA si è basata sulla lettura dell'uso del suolo, desunto dalla cartografia tecnica regionale, e dei vincoli stabiliti sul territorio. La vulnerabilità di tutti gli elementi è stata assunta in via cautelativa pari a 1 (perdita totale). La classificazione del danno è in funzione del grado di urbanizzazione, correlato alla zonizzazione degli strumenti urbanistici comunali, e di concentrazione dei beni esposti ad elevato valore sociale ed economico.

La carta del rischio idraulico, derivata dall'intersezione delle due cartografie precedenti, classifica 4 livelli – molto elevato, elevato, medio e moderato – in funzione delle classi di pericolosità e di quelle del danno potenziale (Figura 3)

Valutazione dei livelli di rischio idraulico		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA [Q50 - Q100 - Q200]*				
		MOLTO ELEVATA	ELEVATA	MEDIA	MODERATA	
		h50 > 1 m v50 > 1 m/s	1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s	h100 > 0m	h200 > 0m	
DANNO POTENZIALE	MOLTO ALTO	ZONE A, B, C, C1	R4	R4	R2	R2
	ALTO	ZONE D1, D2	R3	R3	R2	R1
	MODERATO	ZONE E, FA, FB, FD, FC, FC1, FC2	R2	R2	R1	R1
	BASSO	ZONE GOLENALI, DISABITATE ED IMPRODUTTIVE	R1	R1	R1	R1

(\*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica

Figura 3: legenda della carta del rischio idraulico del PSDA

L'attività svolta riguarda l'aggiornamento della zonizzazione del rischio, attraverso una procedura che parte dall'aggiornamento della distribuzione sul territorio degli insediamenti (carta degli elementi esposti a rischio

alluvione) e quindi del danno potenziale secondo gli “**Indirizzi operativi per l’attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni**” redatti nel Gennaio 2013 dal Ministero dell’Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare in collaborazione con ISPRA e le Autorità di Bacino di rilievo nazionale e i Distretti idrografici.

Come detto in precedenza, **non è oggetto di aggiornamento la carta della pericolosità**, che viene assunta come elemento di input per la zonizzazione del rischio.

## **6. CONSIDERAZIONI GENERALI PER L'AGGIORNAMENTO DELLA CARTOGRAFIA DEL RISCHIO**

Le attività connesse alla valutazione del rischio idraulico sui corsi d’acqua di interesse rispondono nel complesso alle finalità del lavoro che sono poste all’art. 5 del contratto e che riguardano principalmente:

- la delimitazione delle zone a rischio potenziale di alluvioni, tramite l’aggiornamento delle carte del rischio idraulico del PSDA sulla base delle attuali condizioni di assetto del territorio;
- la valutazioni delle potenziali conseguenze negative derivanti da alluvioni, tenendo conto: del numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati; delle infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole ecc.); dei beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nelle aree a pericolosità idraulica; degli impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale; delle aree protette potenzialmente interessate;
- la valutazione analitica del danno potenziale e del rischio;
- la valutazione delle condizioni di vulnerabilità e di rischio idraulico dei ponti stradali;
- la definizione di azioni propositive volte alla riduzione delle conseguenze derivanti da alluvioni, attraverso la programmazione di interventi strutturali di tipo passivo ed attivo;
- l’aggiornamento delle Norme Tecniche di Attuazione del PSDA;
- le analisi idrauliche specifiche a supporto della definizione degli interventi di riduzione della pericolosità.

E’ da segnalare che, dopo il completamento delle attività previste nel II SAL, sono stati emanati da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in data gennaio 2013, gli “Indirizzi operativi per l’attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni”.

Su disposizione del RUP, in data 28/10/2013, è stato richiesto l’adeguamento degli elaborati prodotti rispetto agli indirizzi operativi ministeriali, in cui vengono indicate le modalità operative per l’attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni, secondo i seguenti punti:

- una proposta metodologica e operativa per affrontare alcune problematiche e/o criticità connesse alla realizzazione delle mappe di pericolosità e di rischio inondazione previste dalla Direttiva 2007/60/CE e dal relativo decreto attuativo, il D.Lgs. 49/2010;
- la necessità di soddisfare le richieste formulate nei due sopracitati riferimenti normativi (europeo e italiano) e delineare **un percorso di omogeneizzazione delle metodologie di definizione e rappresentazione delle mappe di pericolosità e rischio sul territorio nazionale**, al fine di capitalizzare quanto ad oggi realizzato e affrontare in modo condiviso, organico ed adeguato la gestione del rischio idraulico in Italia nel prossimo futuro.



Come accennato in precedenza, la caratterizzazione del rischio idraulico da alluvione è impostata come aggiornamento della zonizzazione del rischio contenuta nel PSDA attraverso il censimento e la rappresentazione delle diverse forme di uso del suolo presenti nelle attuali condizioni sulle aree potenzialmente allagabili sottese dai corsi d'acqua indagati e la caratterizzazione del danno potenziale attribuibile ai beni esposti correlati.

L'intersezione cartografica tra la zonizzazione che classifica le condizioni di danno e quella relativa alla pericolosità idraulica permette di identificare le classi di rischio. Per quest'ultimo aspetto **vengono assunte le perimetrazioni della pericolosità contenute nel PSDA.**

L'aggiornamento condotto rappresenta quindi l'aggiornamento delle condizioni di rischio relative ai corsi d'acqua principali rispetto alla rappresentazione del PSDA che deriva unicamente dalla variazione, intervenuta dalla data di riferimento del Piano vigente, delle condizioni di urbanizzazione, infrastrutturazione e utilizzazione economica del territorio.

## 6.1 Definizioni

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

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

Per semplicità modellistica, si ricorre quindi alla seguente formulazione semplificata:

$$R = P \cdot D$$

L'adozione della formulazione prevede una quantificazione di R di tipo neutro, ossia una pesatura paritaria tra probabilità di accadimento dell'evento e magnitudo del danno; a parità di prodotto probabilità x danno, il rischio è considerato equivalente. Questo è l'approccio normalmente adottato in Italia.

Nel caso il parametro indicatore del danno sia di tipo numerico, in alcuni paesi si tende a considerare più tollerabile un rischio caratterizzato da probabilità elevata e danno contenuto, rispetto a un evento caratterizzato da bassa frequenza ma danno rilevante; in tal caso la relazione dovrebbe essere corretta inserendo un esponente  $k > 1$  al danno (in Olanda, ad esempio, si usa  $k = 2$ ):

$$R = P \cdot D^k$$

Così facendo si pone maggiore attenzione a quegli eventi che, pur essendo molto rari, in caso di accadimento presentano un'entità dei danni rilevante.

La scelta del parametro  $k$  non è di natura tecnica, bensì socio-politica; nel presente lavoro si farà pertanto riferimento a una posizione neutrale ( $k=1$ ).

In merito alla classificazione del rischio da alluvioni, il D. Lgs. 19/2010 di recepimento della direttiva 2007/60/CE fa espresso riferimento al DPCM 29 settembre 1998, emanato ai sensi del D.L. 180/1998, convertito dalla legge 267/1998. In esso viene indicata la procedura di identificazione e caratterizzazione del rischio idraulico:

- a) delimitazione delle aree a diversa probabilità di inondazione (pericolosità; sono definite indicativamente 3 classi – alta, moderata e bassa – corrispondenti a tempi di ritorno rispettivamente di 20-50 anni; 100-200 anni e 300-500 anni);
- b) intersezione con gli elementi cartografici rappresentativi degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale;
- c) aggregazione in quattro classi di rischio a gravosità crescente (1=moderato; 2=medio; 3=elevato; 4=molto elevato).

## 6.2 Danno potenziale

I danni che si possono manifestare in conseguenza di un evento di piena riguardano numerosi aspetti di natura economica, sociale ed ambientale.

Nell'ambito del progetto di ricerca europeo FOODSite, le linee-guida *"Flood risk assessment and flood risk management - An introduction and guidance based on experiences and findings of FLOODsite, 2009"* sintetizzano le diverse tipologie di danno secondo lo schema presentato in Tabella 2.

		Quantificabile	Non quantificabile
Tipologie di danni	Diretti	danni fisici su: <ul style="list-style-type: none"> <li>• edifici</li> <li>• infrastrutture</li> <li>• altri beni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perdita di vite umane</li> <li>• effetti negativi sulla salute</li> <li>• effetti negativi sull'ambiente</li> <li>• perdita di valori culturali</li> </ul>
	Indiretti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perdita di produzione industriale</li> <li>• interruzione delle comunicazioni</li> <li>• costi legati all'emergenza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inconvenienti legati al periodo di post-emergenza</li> <li>• aumento della vulnerabilità post-emergenza</li> </ul>

Tabella 2 - tipologie di danno conseguenti a un fenomeno alluvionale

A partire da questa impostazione di base, sono stati proposti criteri di valutazione, di tipo qualitativo, che sono piuttosto diversi tra loro. Alcune esperienze più recenti, soprattutto per i casi di stima dei valori di danno potenziale e di rischio a scala strettamente locale, hanno introdotto metodi di tipo quantitativo per la stima del valore del danno.

## 6.3 Valutazione del rischio nella pianificazione di bacino vigente

L'inserimento della zonizzazione della pericolosità, del danno potenziale e del rischio idrogeologico nella pianificazione di bacino trae origine dal D.L. 180/1998, convertito dalla legge 267/1998, che ha imposto alle Autorità di bacino e alle Regioni la redazione di piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI) e con il successivo Atto di indirizzo ha stabilito i criteri e le procedure di quantificazione.

Il metodo indicato riguarda come è noto una valutazione qualitativa, per classi di gravosità, essendo evidente che alla scala di pianificazione di bacino non è possibile, per livello di dettaglio e quantità delle informazioni

che sarebbero necessarie, una valutazione quantitativa attraverso, per esempio, la quantificazione del danno e del rischio mediante grandezze di tipo economico.

Le applicazioni attuate, che sono diventate parte dei piani stralcio di bacino vigenti, rispondono alle indicazioni metodologiche dell'Atto di indirizzo, con alcune differenziazioni che riguardano le scelte di classificazione dei parametri rappresentativi della pericolosità e del danno e della matrice di correlazione da cui viene ricavato il rischio.

Una rapida ricognizione, senza presunzione di esaustività, sui criteri adottati su alcuni bacini idrografici di scala nazionale pone in evidenza il fatto che sono stati sempre adottati metodi di tipo puramente qualitativo, con alcune differenziazioni tra di loro.

### 6.3.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino idrografico del fiume Po

La prima applicazione del rischio in ordine di tempo, ai sensi del D.L. 180/1998 è quella contenuta nel PAI per il bacino idrografico del fiume Po. In questo caso è riferita a un'unità territoriale elementare costituita dai confini amministrativi comunali a cui sono ragguagliati sia la pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto in atto e potenziali, sia il valore socio-economico e la vulnerabilità dei beni esposti.

Per la valutazione del danno atteso a seguito del verificarsi di un fenomeno di dissesto sono individuati, attraverso l'elaborazione e l'incrocio di dati statistici (essenzialmente fonte ISTAT), una serie di indici espressivi del valore delle entità esposte. Tali indici si distinguono in "indici di valore diffuso" se riguardanti caratteri del territorio valutati sull'intera superficie comunale (densità della popolazione, concentrazione edilizia, intensità di utilizzazione agricola, concentrazione industriale, grado di infrastrutturazione viaria, carico zootecnico, densità di presenza turistica) e in "indici di valore puntuale" se espressivi della presenza di insediamenti localizzati, quali industrie o infrastrutture servizio.

Allo scopo di rendere confrontabili tra loro i vari indici, in modo tale da pervenire ad una definizione complessiva del valore dell'unità elementare, è stato attribuito agli stessi un valore economico parametrico. Per ciascuno degli indici di valore è stata stimata una vulnerabilità media, correlata alla tipologia del bene economico esposto, in funzione di valutazioni qualitative, effettuate sulla base di casi storici relativamente ai danni manifestatisi a seguito dei dissesti.

Le classi di rischio risultanti adottate rispondono esattamente a quelle indicate nell'Atto di indirizzo.

### 6.3.2 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino idrografico del fiume Tevere

La valutazione contenuta nel Piano parte dalla definizione generale di rischio come prodotto di pericolosità e danno atteso (valore del bene esposto per vulnerabilità); la pericolosità viene assunta in funzione dei tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni.

Per la quantificazione del danno, riconoscendo l'impossibilità di valutare in termini economici le tipologie di beni esposti e la loro vulnerabilità, viene assunto come elemento di valutazione un parametro, definito "sensibilità" che viene indicato come correlato alla possibilità di perdita di vite umane in relazione alle specifiche destinazioni d'uso dei beni distribuiti sul territorio; la sensibilità è articolata in quattro gradi: molto elevata, elevata, media e bassa.

Il rischio è definito sulla base dei due fattori sensibilità e pericolosità; il primo indicatore è stato valutato sulla base della rilevazione delle destinazioni d'uso dei suoli da ortofoto e dalla strumentazione urbanistica comunale; il secondo deriva dalla delimitazione delle aree allagabili per i tre tempi ritorno significativi di 50, 200 e 500 anni per mezzo tramite l'impiego di modelli di simulazione idraulica.

BENE ESPOSTO	codice	sensibilità'	Tr 50 Dir.	Tr 50 Indir.	Tr 50 Marg.	Tr 200 Dir.	Tr 200 Indir.	Tr 200 Marg.	Tr 500 Dir.
			A			B			C
Edificato continuo	Rc	100	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Edificato discontinuo	Rd	100	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Ospedali	Sh	100	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Scuole	Si	100	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Casermes	Sm	100	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Edificio industriale commerciale artigianale	Pi - Pi*	80	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Aeroporti	Sa	80	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Stazioni ferroviarie	Sf	80	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Aree per deposito e stoccaggio	Pd	80	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Protezione civile	Sp	80	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Impianti sportivi	Vs - Vs*	80	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Depuratori	Td	50	R3	R2	R2	R2	R2	R1EP	R1EP
Discariche	Ts - Ts*	50	R3	R2	R2	R2	R2	R1EP	R1EP
Centrali elettriche	Te	100	R4	R3	R3	R3	R3	R2	R2
Cimiteri	Sc	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Verde attrezzato	Vp	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Seminativi irrigui	Ai - Ai*	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Seminativi asciutti	Aa - Aa*	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Culture orticole	At - At* - Am/At	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Vigneti	Av	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Oliveti	Ao	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Frutteti	Af	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Culture florivaistiche e serricoltura	Ac	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Culture specializzate	As	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Culture miste	Am	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Aree per impianti zootecnici.	Az	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Impianti arborei lineari	Va	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Masse boscate	Vb - Vb*	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Arbusteti e cespuglieti	Vc - Vc* - Vc/Rt	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Prati pascolo	Vi - Vi* - Vi/Ca	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Boschi ripariali	Vr	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Specchi d'acqua	Co - co	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Aree in trasformazione/costruzione	Rt - Rt* - Rt/Vs	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Aree nude	An - An*	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP
Cave ed impianti di lavorazione	Ca - Ca*	20	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP	R1EP

Figura 4: beni esposti e rischio

In sintesi, l'attribuzione ad ogni bene esposto di una classe di rischio in relazione al suo specifico uso ed al valore della pericolosità che lo caratterizza risponde alla seguente caratterizzazione:

- *rischio R4*: beni esposti che ricadono nella fascia di esondazione per tempo di ritorno di 50 anni e sono caratterizzati da una sensibilità molto elevata;
- *rischio R3*: beni esposti con sensibilità molto elevata in relazione alla loro specifica destinazione d'uso che sono inclusi all'interno della fascia di esondazione compresa tra il limite per il tempo di ritorno di 50 anni e di 200 anni o ricadono in aree marginali o di esondazione indiretta;
- *rischio R2*: beni esposti con sensibilità da molto elevata a elevata inclusi all'interno della fascia di esondazione tra compresa tra il limite per il tempo di ritorno di 200 anni e quello di 500 anni oppure in aree inondabili indirette per la piena con tempo di ritorno di 200 anni o marginali;
- *rischio R1*: beni esposti contraddistinti da bassa sensibilità poiché per la loro specifica destinazione d'uso possono comportare basse possibilità di perdita di vite umane oppure contraddistinti da bassa pericolosità perché ricadenti all'interno di aree di esondazione con elevato tempo di ritorno (il rischio è considerato coincidente con la pericolosità).

### 6.3.3 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di bacino del Liri-Garigliano-Volturno

Partendo dalla consueta definizione di rischio, il PAI classifica la pericolosità idraulica, come dipendente separatamente dal tempo di ritorno della piena e da un "fattore di pericolo, FPA", definito in funzione dell'altezza idrica e della velocità di corrente:

Pericolosità	T(anni)	FPA
ALTA	10	M
	30	E
ELEVATA	30	M
	100	E
MODERATA	100	M
	300	E
BASSA	300	M
	1000	E

M= moderato E = elevato

Tabella 3 – fattore di pericolo "FPA"

All'interno delle aree inondabili sono quindi individuate delle aree diverse in funzione dei valori assunti dall'altezza e dalla velocità della corrente, la cui valutazione complessiva comporta la classificazione della pericolosità.

La caratterizzazione del danno è stata fatta a partire dalla predisposizione di una "carta degli insediamenti urbani e delle infrastrutture" che raccoglie e organizza informazioni, provenienti da fonti diverse, relativamente all'urbanizzazione, alle aree industriali, alle infrastrutture, alle attività estrattive e alle discariche; ai vincoli paesaggistici ambientali ed archeologici. L'attribuzione delle classi danno potenziale alle diverse categorie di beni esposti rappresentati in carta ha portato alla seguente aggregazione.

- *Danno potenziale altissimo (D1)*; comprende le aree urbanizzate ed edificate con continuità, con una densità abitativa elevata, con un indice di copertura molto alto, superiore al 15–20% della superficie fondiaria. Su queste aree un'inondazione può provocare la perdita di vite umane e di ingenti beni economici.
- *Danno potenziale alto (D2)*; comprende gli insediamenti meno densamente popolati rispetto ai precedenti, le aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive. In queste aree si possono avere problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico.
- *Danno potenziale medio (D3)*; comprende le aree extra urbane, poco abitate, sede di edifici sparsi, di infrastrutture secondarie, di attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico. In queste aree è limitata la presenza di persone e sono limitati gli effetti che possono derivare al tessuto socio economico.
- *Danno potenziale basso o nullo (D4)*; comprende le aree libere da insediamenti a prevalente destinazione agricola, incolte o protette, che consentono il libero deflusso delle piene.

Il metodo rinuncia ad una stima della vulnerabilità, ipotizzando che le classi di danno effettivo coincidano con quelle assegnate per il danno potenziale, il che equivale ad assumere uguale vulnerabilità per tutte le aree comprese nelle fasce fluviali.

La classificazione del rischio finale risponde ai criteri evidenziati nella matrice di seguito riportata.

<b>Livello di Danno</b>	<b>Fascia A</b>	<b>Fascia B</b>	<b>Fascia C</b>
D1	R4	R2	R1
D2	R3	R2	R1
D3	R2	R1	R1
D4	R1	R1	R1
Pericolosità	elevata	moderata	bassa
T-FPA	100/E	100/M	300/M

Tabella 4 – matrice del rischio

Le fasce fluviali fanno riferimento al tempo di ritorno di 100 anni e sono definite come segue:

- la *Fascia A* coincide con l'alveo di piena e assicura il libero deflusso della piena standard, di norma assunta a base del dimensionamento delle opere di difesa; si escludono le aree in cui i tiranti idrici siano inferiori ad 1 m, garantendo nel contempo il trasporto di almeno l'80% della piena standard;
- la *Fascia B* comprende le aree inondabili dalla piena standard, eventualmente contenenti al loro interno sottofasce inondabili che possono essere riferite anche a periodo di ritorno  $T < 100$  anni;
- la *Fascia C* è compresa tra il limite della fascia B e il limite delle aree inondabili in riferimento a portate relative a periodo di ritorno di 300 anni oppure alla massima piena storica registrata.

#### 6.3.4 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino regionale della Regione Autonoma della Sardegna

Il rischio idraulico, definito secondo la formulazione consueta come prodotto di pericolosità per valore del bene sposto per vulnerabilità, viene classificato secondo 4 livelli come rappresentato nella matrice riportata:

<b>Rischio idraulico</b>			<b>Descrizione degli effetti</b>
<b>Classe</b>	<b>Intensità</b>	<b>Valore</b>	
R1	Moderato	$\leq 0,002$	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
R2	Medio	$\leq 0,005$	sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R3	Elevato	$\leq 0,01$	sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R4	Molto Elevato	$\leq 0,02$	sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Tabella 5 – matrice del rischio

La pericolosità, posta uguale alla probabilità di superamento della portata al colmo di piena, in accordo al DPCM 29/09/98 è ripartita in 4 livelli, che corrispondono ai tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni:

<b>Pericolosità</b>		<b>Tempo di ritorno (anni)</b>
H1	bassa	500
H2	moderata	200
H3	alta	100
H4	molto alta	50

Tabella 6 – pericolosità e tempo di ritorno

La classificazione del danno è stata fatta definendo gli elementi a rischio, ai sensi del citato DPCM, sono costituiti da persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi. Il PAI li classifica secondo la tabella seguente, nella quale ad ogni classe è stato attribuito un peso secondo una scala compresa fra 0 e 1. La vulnerabilità è intesa come capacità a resistere alla sollecitazione indotte dall'evento e quindi come rappresentativa del grado di perdita del valore degli elementi a rischio nel caso del manifestarsi del fenomeno. Ad essa viene attribuito valore unitario per tutte le classi di beni esposti.

Elementi a rischio		
Classi		Peso
E1	Aree escluse dalle definizioni E2, E3 ed E4 Zona boschiva Zone di protezione ambientale con vincolo estensivo (p.e. vincolo Galasso) Zone falesie costiere con possibilità di frequentazione	0,25
E2	Zona agricola generica Infrastrutture puntuali per le telecomunicazioni Zone di protezione ambientale con vincolo specifico ma non puntuale (p.e. parchi, riserve...)	0,50
E3	Infrastrutture pubbliche (altre infrastrutture viarie e fondo artificiale, ferrovie, oleodotti, elettrodotti, acquedotti, bacini artificiali) Zone per impianti tecnologici e discariche di R.S.U. ed assimilabili, zone di cava e zone minerarie attive e non, discariche minerarie di residui di trattamento, zona discarica per inerti Beni naturali protetti e non, beni archeologici Zona agricola irrigua o ad alta produttività, colture strategiche e colture protette Specchi d'acqua con aree d'acquacoltura intensiva ed estensiva Zona di protezione ambientale puntuale (monumenti naturali e assimilabili)	0,75
E4	Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità; nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane poco abitate; edifici sparsi; nuclei urbani non densamente popolati; aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori) Zona discarica rifiuti speciali o tossico nocivi Zona impianti industriali ad elevato rischio potenziale Aree di intensa frequentazione turistica (zone residenziali estive, alberghiere; zone campeggi e villaggi turistici, spiagge e siti balneari, centri visita etc.) Beni architettonici, storici e artistici Infrastrutture pubbliche strategiche (strade statali) Porti vari, aeroporti, stazioni	1,00

Tabella 7 – elementi a rischio e peso perdita di valore

## 7. IMPOSTAZIONE METODOLOGICA PER L'AGGIORNAMENTO DELLE CARTE DEGLI ELEMENTI ESPOSTI AL RISCHIO ALLUVIONE, DEL DANNO POTENZIALE E DEL RISCHIO IDRAULICO

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

Lo strumento di classificazione e zonizzazione è costituito dal modello territoriale delle aree oggetto di indagine costruito tramite l'integrazione delle informazioni derivanti dalle attività di aggiornamento delle informazioni relative alle diverse forme di uso del territorio. Esso fa riferimento ad un GIS realizzato associando tematismi di tipo puntuale, lineare e areale a campi descrittivi alfanumerici che ne caratterizzano la tipologia e la consistenza.

La valutazione del rischio si effettua dunque attraverso l'incrocio fra la pericolosità e il danno potenziale delle aree soggette a fenomeni di esondazione. Le classi di rischio sono individuate nel DPCM del 29 settembre 1998, sopra richiamato.

Circa il dettaglio del metodo, è stata adottata l'impostazione complessiva indicata negli **"Indirizzi operativi per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni"** redatta nel Gennaio 2013 dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare in collaborazione con ISPRA e le Autorità di Bacino di rilievo nazionale e i Distretti idrografici.

Gli indirizzi operativi per la stesura delle mappe di pericolosità e rischio alluvioni, individuano le seguenti attività generali:

- aggiornamento e/o revisione degli studi per la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica sui corsi d'acqua e gli ambiti territoriali che siano già contenuti nei vigenti PAI delle Autorità di Bacino afferenti ai corrispettivi Distretti Idrografici o che siano stati oggetto di approfondimenti/segnalazioni depositati presso gli enti istituzionalmente preposti;
- omogeneizzazione e organizzazione delle conoscenze sulla pericolosità e sul rischio idraulico dei corsi d'acqua e degli ambiti territoriali contenuti nei vigenti PAI delle Autorità di Bacino afferenti ai corrispettivi Distretti Idrografici;
- integrazione dei PAI vigenti per i corsi d'acqua e gli ambiti territoriali, ad oggi ancora non studiati o perimetrati, per i quali nonostante ciò si è a conoscenza di conclamate situazioni di squilibrio idraulico.

Le azioni da intraprendere per la stesura delle mappe di pericolosità e rischio da alluvione si presentano, allo stato attuale, come un lavoro di aggiornamento, omogeneizzazione e valorizzazione dei PAI vigenti al fine di raggiungere un primo livello comune a livello nazionale, in cui tutte le informazioni derivabili da dati già contenuti nei vigenti strumenti di pianificazione (PAI) siano rappresentate in modo omogeneo e coerente con le indicazioni riportate nell'art.6 del D. Lgs. 49/2010.

Questo comporta da parte degli Enti coinvolti, non tanto la mera realizzazione di nuovi studi idrologici ed idraulici, redazione di carte o pianificazione di interventi, ma piuttosto ad un inquadramento di quanto già realizzato garantendo la possibilità di disporre, a livello nazionale, di un unico sistema di rappresentazione condiviso ed uniforme delle condizioni di pericolosità e rischio idraulico, nel rispetto dei dettami del D.Lgs.



49/2010; ciò non esclude la possibilità di dettagliare, ove possibile, le condizioni minime di cui sopra in presenza di ulteriori dati per la specializzazione dei parametri di pericolosità e rischio.

Per la definizione della Carta analitica del rischio idraulico la procedura applicata è quindi rappresentata dai seguenti passi sequenziali:

- A. aggiornamento della Carta degli Elementi esposti al rischio alluvione e attribuzione a ciascuna categoria di bene rappresentato della classe di danno potenziale atteso;
- B. redazione della Carta del Danno potenziale atteso;
- C. omogeneizzazione delle 4 classi di pericolosità di inondazione individuate nel PSDA, secondo 3 classi di pericolosità (elevata, media, bassa), come indicato negli indirizzi operativi del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare;
- D. elaborazione del rischio su base GIS per la quantificazione delle classi di rischio;
- E. redazione della Carta analitica del Rischio idraulico.

## **7.1 Carta degli elementi esposti al rischio alluvione**

L'aggiornamento della carta degli elementi esposti fa riferimento a un livello informativo che è coerente con quanto previsto dal D. Lgs. 49/2010 e dalle tipologie già indicate nel D.P.C.M. 29/09/1998, in merito agli elementi territoriali che concorrono alla formazione del rischio idraulico:

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

Il processo di acquisizione, elaborazione e restituzione dei dati è stato organizzato secondo strati informativi appartenenti che fanno riferimento rispettivamente al quadro sintetico e analitico delle carte del danno potenziale e del rischio.

Il livello di acquisizione delle informazioni a scala generale per le aree di interesse è rappresentato dai seguenti elementi principali:

- la nuova CTR alla scala 1:5.000, relativa a un periodo di rilevamento corrispondente agli anni 2004-2005;
- le orto immagini aggiornate di recente realizzazione (anno 2009 per la Provincia di Chieti e anno 2010 per il resto del territorio).

Le informazioni precedenti che costituiscono il nucleo principale degli aggiornamenti effettuati sono state integrate con stati informativi forniti dagli Enti competenti relativi alle seguenti particolari tipologie di uso del suolo:

- le aree estrattive e le discariche;
- gli impianti a rischio (impianti a rischio soggetti ad A.I.A. di cui all'allegato I del D. Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 e impianti suscettibili di incidenti rilevanti ai sensi dell'art.15 D.L. 334/1999 e s.m.i);

- i Parchi regionali e le aree protette (SIC e ZPS);
- le aree relative ai beni ambientali, storici, culturali e archeologici (Aree soggette a vincolo D. Lgs. 29/10/1999, n. 490- Testo Unico in materia di beni culturali e ambientali e Testo Unico sui beni culturali - D. Lgs. 42/2004; edifici religiosi e civili; zone archeologiche; borghi o centri storici sottoposti a specifici vincoli di tutela).

Una specifica indagine è stata infine rivolta all'acquisizione degli strumenti urbanistici comunali, con lo scopo di integrare e confrontare le informazioni con quelle derivanti dalle fonti precedentemente indicate; particolare attenzione è stata dedicata all'acquisizione delle informazioni relative alle zone di espansione, in modo da poter perimetrare le aree destinate a nuovi insediamenti.

Il livello informativo di base è quindi derivato dalla CTR 1:5.000, integrata con la lettura delle ortofoto, che hanno portato l'aggiornamento delle informazioni sul territorio al 2010.

Su base GIS, la carta degli elementi esposti viene redatta attraverso una "zonizzazione areale" per aree omogenee, costruite accorpando strutture ed infrastrutture in più classi, in funzione della loro destinazione d'uso e secondo criteri compatibili con la successiva attribuzione del livello qualitativo di danno potenziale.

La "valutazione puntuale", riguarda le "strutture strategiche" cioè per singoli edifici, infrastrutture insediamenti specifici in funzione della loro destinazione d'uso,

La restituzione del livello informativo relativo al sistema territoriale viene fornita attraverso la classificazione rappresentata in Tabella 8.

Elementi	Descrizione
Agglomerato urbano	Classificazione urbanistica:
	Zone A - centro storico
	Zone B - completamento saturata e non saturata
	Zone C - espansione ( <i>esistente</i> )
Aree verdi urbane	
Case sparse	Edificato al di fuori del PUC o PRG
Aree industriali, commerciali e artigianali	Classificazione urbanistica: Zone D - Zone Produttive
Aree dei servizi pubblici e privati	Classificazione urbanistica: Zone F - di interesse collettivo ( <i>edilizia scolastica, sanitaria, religiosa, cimiteri, eliporti</i> )
Aree ricreative e sportive	Classificazione urbanistica:
	Zone F - di interesse collettivo ( <i>edilizia sportiva polifunzionale</i> )
	Zone T - Turistico-ricettivo ( <i>attrezzature turistiche, campeggi, spiagge attrezzate</i> )
Aree agricole: seminativi	Classificazione urbanistica: Zone E – agricole
Aree agricole: colture permanenti	Classificazione urbanistica: Zone E – agricole (frutteti, oliveti, vigneti e serre)
Aree boscate e a vegetazione naturale	( <i>Comprende le classi Corine land Cover 3.1 Zone boscate, 3.2 Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea, 3.3 Zone aperte con vegetazione rada o assente , 4 Zone umide</i> )
Beni ambientali, storici, culturali e archeologici	Classificazione urbanistica: Zone V - Aree soggette a vincolo D.Lgs 29/ 10/1999, n. 490- Testo Unico in materia di beni culturali e ambientali (beni storici,

Elementi	Descrizione
	culturali, paesaggistici ed ambientali, etc.) e Testo Unico sui beni culturali - D.Lgs . 42/2004 ( <i>Edifici religiosi e civili; Zone archeologiche; borghi o centri storici sottoposti a specifici vincoli di tutela</i> )
Autostrade	Infrastrutture di trasporto strategiche
Ferrovie	Infrastrutture di trasporto strategiche
Aeroporti	Infrastrutture di trasporto strategiche
Strade	Infrastrutture di trasporto principali (statali, provinciali, comunali)
Infrastrutture a rete	Classificazione urbanistica: Zone R - infrastrutture a rete:
	pozzi, opere di captazione, rete adduzione e distribuzione acquedottistica;
	fognature e impianti di depurazione
	rete di distribuzione del gas;
	oleodotti; metanodotti;
	elettrodotti, linee elettriche e telefoniche
Aree estrattive	Aree estrattive e deposito inerti
Depuratori	Depuratori
Discariche	Discariche
Impianti a rischio	Impianti di cui all'allegato I del D.Lgs 18 febbraio 2005, n. 59 (impianti a rischio soggetti ad A.I.A.) e Impianti suscettibili di incidenti rilevanti ai sensi dell'art.15 D.L. 334/1999 e s.m.i
Corpi idrici	Corsi d'acqua e bacini naturali e artificiali, mare
Parchi regionali e aree protette (SIC e ZPS)*	Zone P - Parchi Nazionali, Regionali Territoriali ed aree protette, SIC, ZPS, Riserve Naturali

Tabella 8 – Elementi della carta degli elementi esposti al rischio alluvione

L'acquisizione dei dati degli elementi esposti porta ad individuare, come indicato negli indirizzi operativi ministeriali, le **6 macro-categorie** di seguito descritte:

1. **Zone urbanizzate** (agglomerati urbani, nuclei abitati con edificazione diffusa e sparsa, zone di espansione, aree commerciali e produttive) con indicazione sul numero di abitanti potenzialmente interessati da possibili eventi alluvionali – corrispondenza con la classe A del D.P.C.M. 29.09.98 e parzialmente con quanto riportato alla lettera a, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010);
2. **Strutture Strategiche** (ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari – corrispondenza con la classe E del D.P.C.M. 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera b, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010);
3. **Infrastrutture strategiche e principali** (linee elettriche, metanodotti, oleodotti, gasdotti e acquedotti, vie di comunicazione di rilevanza strategica sia carrabili che ferrate, porti e aeroporti, invasi idroelettrici, grandi dighe. Per le strade carrabili andranno riportate almeno tre tipologie: autostrade, strade di grande comunicazione e le strade di interesse regionale, tralasciando i tronchi, anche asfaltati, di interesse locale – corrispondenza con la classe C ed E del D.P.C.M. 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera b, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010);

4. **Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse** (aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate, aree di vincolo paesaggistico, aree di interesse storico e culturale, zone archeologiche di cui al Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali – MIBAC; aree Protette Nazionali e Regionali di cui alla Legge Quadro 394/91 e Siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS) di cui alle Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE, ex 79/409/CEE “Uccelli”; – corrispondenza con la classe D del D.P.C.M. 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera c, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010, da individuare d’intesa o su indicazione delle amministrazioni competenti statali e regionali, ciascuna per il proprio ambito;
5. **Distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull’area potenzialmente interessata** (corrispondenza parziale con la classe B del D.P.C.M. 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera d, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010).
6. **Zone interessate da insediamenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale** (ai sensi di ai sensi di quanto individuato nell'allegato I del D.L. 59/2005), zone estrattive, discariche, depuratori, inceneritori – e aree protette potenzialmente interessate (corrispondenza parziale con le classi B e E del D.P.C.M. 29.09.98 e totale con quanto riportato alla lettera e, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010;

La legenda della carta degli elementi esposti a rischio alluvione è rappresentata in Figura 5.

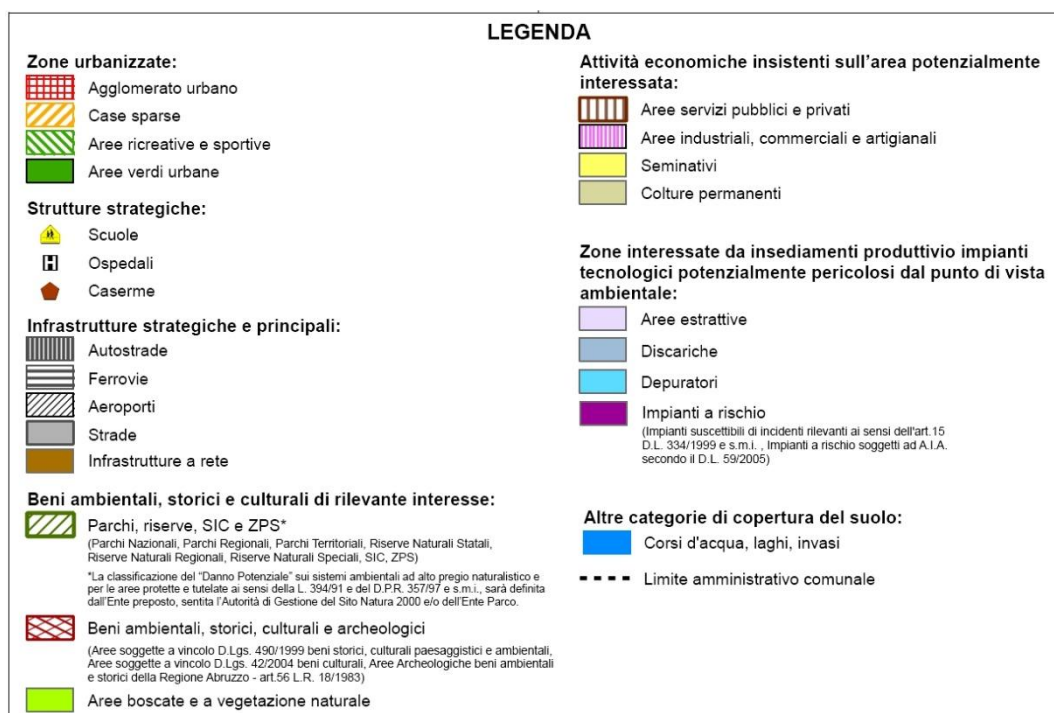


Figura 5: legenda carta degli elementi esposti al rischio alluvione.

E' da evidenziare che nella carta degli elementi esposti sono rappresentati i sistemi ambientali ad alto pregio naturalistico e per le aree protette e tutelate ai sensi della L. 394/91 e del D.P.R. 357/97 e s.m.i., che però **non vengono inseriti, in questa fase, nella classificazione del danno potenziale e del conseguente rischio idraulico**; la stima del danno avverrà in una fase successiva, seguendo le modalità previste dagli indirizzi

operativi ministeriali, da parte dell'Ente preposto, sentita l'Autorità di Gestione del Sito Natura 2000 e/o dell'Ente Parco.

Per quanto riguarda la stima del numero degli abitanti potenzialmente interessati dagli eventi alluvionali, come richiesto alla lettera a) dell'art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010, è stata desunta intersecando lo strato informativo relativo alle celle censuarie con gli strati informativi relativi alle aree di pericolosità idraulica.

A livello regionale, il dato fornito da ISTAT, è disponibile su scala di aggregazione della sezione di censimento (ultimo aggiornamento per la Regione Abruzzo: anno 2001). a cui si riferiscono le variabili censuarie "Censimento della popolazione e delle abitazioni" e "Censimento dell'industria e dei servizi".

La valutazione del numero di abitanti è stata effettuata intersecando le celle censuarie con i poligoni delle aree inondabili e, in caso di parziale intersezione, calcolando il numero di persone potenzialmente affette come numero totale di abitanti assegnati alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata, come riportato negli indirizzi del manuale "Proposta metodologica per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e di rischio", aggiornato al Luglio 2013, redatte dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

**La rappresentazione del numero di abitanti potenzialmente interessati dagli eventi alluvionali, ed i relativi dati associati, è riportata esclusivamente nella "Carta analitica del Rischio Idraulico", in seguito descritta.**

## **7.2 Carta del danno potenziale: criteri di impostazione**

Il quadro dei dati relativi alla distribuzione, nelle aree caratterizzate da pericolosità idraulica, delle diverse categorie omogenee di insediamenti e di forme di utilizzazione del suolo, che è stato rappresentato nella cartografia degli elementi esposti, permette il passaggio alla carta del danno potenziale attraverso l'attribuzione a ciascuna categoria della relativa classe qualitativa di danno.

La cartografia del danno del PSDA vigente è stata aggiornata secondo gli **"Indirizzi operativi per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni"** del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare.

Coerentemente con la normativa di settore (D.P.C.M. 29.09.98) e in funzione di quanto esposto nei precedenti paragrafi, l'analisi del Danno, è stata condotta associando le categorie di elementi esposti a condizioni omogenee di Danno Potenziale. Di fatto, le classi omogenee di Danno Potenziale risultano 4, tenendo conto per la loro definizione in primo luogo, del danno alle persone, e poi di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili.

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

Il danno potenziale esprime l'entità delle perdite che si possono manifestare al verificarsi di un fenomeno di piena ed è rappresentato, come indicato nella formula generale del rischio, dal prodotto del valore degli elementi esposti E per la loro vulnerabilità V. La vulnerabilità dipende sia dalla tipologia del bene esposto che dall'intensità del fenomeno di piena e, in pratica, esprime il raccordo fra l'intensità del fenomeno e le sue possibili conseguenze. Nella caratterizzazione di tipo qualitativo adottata **la vulnerabilità è posta pari all'unità** per tutte le categorie di beni esposti.

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

Le quattro classi di danno sono così definite:

- **D4 (Danno potenziale molto elevato):** aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico – ambientali;
- **D3 (Danno potenziale elevato):** aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
- **D2 (Danno potenziale medio):** aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socioeconomico, Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
- **D1 (Danno potenziale moderato):** comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

In riferimento alle definizioni sopra riportate e utilizzando le sei macro-categorie degli elementi esposti individuate in precedenza, le classi di danno potenziale sono costituite dai seguenti elementi:

#### **D4 - Danno potenziale molto elevato:**

- Zone urbanizzate (agglomerati urbani, nuclei abitati con edificazione diffusa e sparsa). – elementi appartenenti alla 1 macro categoria di elementi esposti;
- Zone interessate da attività economiche e produttive di rilevante interesse (zone commerciali, industrie, centri di ricerca, etc. non potenzialmente pericolose dal punto di vista ambientale) – elementi appartenenti alla 1 macro categoria di elementi esposti;
- Strutture Strategiche (ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari) – elementi appartenenti alla 2 macro categoria di elementi esposti;
- Infrastrutture strategiche (Autostrade, Tangenziali, Grandi Strade e/o Strade a Scorrimento Veloce, Strade Statali, Provinciali e Comunali principali, Stazioni FS, Linee Ferroviarie, Aeroporti, Eliporti, Porti, invasi idroelettrici, grandi dighe Elettrodotti, Gasdotti, Acquedotti, Metanodotti, Linee Elettriche, Oleodotti) – elementi appartenenti alla 3 macro categoria di elementi esposti;
- Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse (aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate, aree di vincolo paesaggistico, aree di interesse storico e culturale, zone archeologiche) – elementi appartenenti alla 4 macro categoria di elementi esposti;
- Zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale (ai sensi di quanto individuato nell'allegato I del D.L. 59/2005) elementi appartenenti alla 5 macro categoria di elementi esposti.

### **D3 - Danno potenziale elevato:**

- Discariche, depuratori, inceneritori – elementi appartenenti alla 5 categoria di elementi esposti;
- Zone omogenee presenti negli strumenti urbanistici comunali e individuati come Cimiteri, aree estrattive, anche se non in esercizio;
- Beni ambientali, paesaggistici e storico-archeologici che racchiudono potenziali valori, ma non riconosciuti in termini normativi.

### **D2 - Danno potenziale medio:**

- Zone agricole specializzate – elementi appartenenti alla 5 macro categoria di elementi esposti;
- Infrastrutture secondarie: intese come strade secondarie, linee ferroviarie e stazioni nel caso in cui il danno non provochi l'isolamento di uno o più centri urbani.

### **D1 – Danno potenziale moderato:**

- Aree incolte o di scarso valore ambientale;
- Aree agricole non specializzate (prati, pascoli, etc.);
- Aree umide (zone umide, corpi idrici, boschi igrofilii, lanche e meandri abbandonati, ecosistemi sito-specifici, etc.);
- Superfici costruite, a bassa densità di edificazione in stato di abbandono o degrado riconosciuto. Il valore è principalmente legato alla perdita dell'elemento costruito.

Per quanto riguarda inoltre i **sistemi ambientali ad alto pregio naturalistico e per le aree protette e tutelate ai sensi della L. 394/91 e del DPR 357/97 e ss.mm.ii**, il livello e l'intensità dell'interferenza del danno è strettamente correlato alle caratteristiche ecosistemiche e sito-specifiche. La classificazione del "Danno Potenziale" su questi sistemi, in quanto non specificatamente inquadrabile all'interno delle 4 classi di danno sopra elencate, dovrà essere definita dall'Ente preposto, sentita l'Autorità di Gestione del Sito Natura 2000 e/o dell'Ente Parco, che potranno fornire indicazioni circa la tipologia ecosistemica e degli habitat presenti sia nella zona di piena, sia in quella di espansione delle piene, che nella zone di possibile alluvione ed esondazione, nonché indicare i contenuti delle misure di conservazione e/o dei Piani di Gestione già vigenti per tali aree. Pertanto **questi elementi non sono stati inseriti, in questa fase, nella valutazione del danno potenziale e del conseguente rischio idraulico.**

La legenda della carta del danno, così costituita è rappresentata in Figura 6.

LEGENDA	
DANNO POTENZIALE	ELEMENTI A RISCHIO
<b>MOLTO ELEVATO</b>	Agglomerato urbano, case sparse, aree ricreative e sportive, aree verdi urbane, strutture strategiche, infrastrutture strategiche e principali, beni ambientali, storici, culturali e archeologici, aree servizi pubblici e privati, aree industriali, commerciali e artigianali, impianti a rischio.
<b>ELEVATO</b>	Aree estrattive, discariche, depuratori, cimiteri.
<b>MEDIO</b>	Seminativi, colture perenni.
<b>MODERATO</b>	Aree boscate e a vegetazione naturale.

La classificazione del "Danno Potenziale" sui sistemi ambientali ad alto pregio naturalistico e per le aree protette e tutelate ai sensi della L. 394/91 e del D.P.R. 357/97 e s.m.i., sarà definita dall'Ente preposto, sentita l'Autorità di Gestione del Sito Natura 2000 e/o dell'Ente Parco. Per gli aspetti metodologici si rimanda al documento R0801 - "Relazione metodologica".

Figura 6: legenda della carta del danno potenziale

### 7.3 Carta del rischio idraulico: criteri di impostazione

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

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

Il D.P.C.M. 29.09.98 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180" nel ribadire che i Piani di Bacino, devono tener conto delle disposizioni del D.P.R. 18.07.95, definisce, con riferimento ad esperienze di pianificazione già effettuate quattro classi di rischio:

- **R4 (rischio molto elevato)**: per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- **R3 (rischio elevato)**: 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 relativi al patrimonio ambientale;



- **R2 (rischio medio):** 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;
- **R1 (rischio moderato):** per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

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

Per quanto riguarda **la valutazione della pericolosità**, le 4 classi di pericolosità individuate nel PSDA vigente, sono state aggiornate secondo quanto previsto dagli "Indirizzi operativi per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni" del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare, che prevedono la parametrizzazione a 3 classi secondo i tempi di ritorno indicati nel D.Lgs. 49/2010 attraverso i seguenti tre scenari:

- P3 (alluvioni FREQUENTI – elevata probabilità di accadimento) per  $20 \leq TR \leq 50$  anni;
- P2 (alluvioni POCO FREQUENTI – media probabilità di accadimento) per  $100 \leq TR \leq 200$  anni;
- P1 (alluvioni RARE DI ESTREMA INTENSITA' – bassa probabilità di accadimento) per  $200 < TR \leq 500$  anni.

Il passaggio dalle classi di pericolosità del PSDA vigente alle 3 classi di pericolosità precedentemente definite è avvenuto seguendo il seguente schema:

<b>Classi di pericolosità idraulica PSDA vigente</b>	<b>Classi di pericolosità per il calcolo del rischio</b>
<b>Pericolosità molto elevata</b> ( $h_{50} > 1\text{m}$ e $v_{50} > 1\text{m/s}$ )	<b>P3 – Pericolosità elevata</b> ( $h_{50} > 0,5\text{m}$ e $V_{50} > 1\text{m/s}$ , $h_{100} > 1\text{m}$ e $v_{100} > 1\text{m/s}$ )
<b>Pericolosità elevata</b> ( $1\text{m} > h_{50} > 0,5\text{m}$ , $h_{100} > 1\text{m}$ e $v_{100} > 1\text{m/s}$ )	
<b>Pericolosità media</b> ( $h_{100} > 0\text{ m}$ )	<b>P2 – Pericolosità media</b> ( $h_{100} > 0\text{ m}$ )
<b>Pericolosità moderata</b> ( $h_{200} > 0\text{ m}$ )	<b>P1 – Pericolosità bassa</b> ( $h_{200} > 0\text{ m}$ )

E' comunque da intendersi che il passaggio da 4 si a 3 classi di pericolosità è relativo esclusivamente al calcolo del rischio, al fine di omogeneizzare e organizzare a livello nazionale le conoscenze sul rischio idraulico dei corsi d'acqua e degli ambiti territoriali contenuti nei vigenti PAI delle Autorità di Bacino afferenti ai corrispettivi Distretti Idrografici; tale operazione **non comporta alcuna modifica alla perimetrazione della pericolosità del PSDA vigente e alle norme di attuazione ad esse associate.**

Con le definizioni sopra indicate, la distribuzione delle classi di rischio nelle aree indagate si ottiene attraverso la seguente matrice che correla le classi di pericolosità con quelle di danno, come riportato nella legenda della carta analitica del rischio idraulico, costruita attraverso le elaborazioni descritte, e rappresentata in Figura 7.

LEGENDA				
VALUTAZIONE LIVELLI DI RISCHIO IDRAULICO	CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA (Q50 - Q100 - Q 200)*			
	ELEVATA	MEDIA	BASSA	
	h50 > 0.5 m    v50 > 1m/s h100 > 1m    v100 > 1m/s	h100 > 0m	h200 > 0m	
DANNO POTENZIALE	MOLTO ELEVATO	R4 (Molto elevato)	R4 (Molto elevato)	R2 (Medio)
	ELEVATO	R4 (Molto elevato)	R3 (Elevato)	R2 (Medio)
	MEDIO	R3 (Elevato)	R2 (Medio)	R1 (Moderato)
	MODERATO	R1 (Moderato)	R1 (Moderato)	R1 (Moderato)

\* Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica. Per gli aspetti metodologici si rimanda al documento R0801 - "Relazione metodologica".




-  Sezioni di censimento ISTAT 2001
-  Infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc.), beni ambientali, storici e culturali, impianti suscettibili di incidenti rilevanti ai sensi dell'art.15 D.L. 334/1999 e s.m.i. , impianti a rischio soggetti ad A.I.A. secondo il D.L. 59/2005
-  Aree di espansione previste dalla pianificazione comunale e dai consorzi di sviluppo industriale

Figura 7: legenda della carta del rischio idraulico.

Nella cartografia del rischio sono state inoltre riportate, come previsto dal D.L. n° 49 del 23/2/2010 di attuazione della direttiva 207/60CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi alluvioni, le infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc.), i beni ambientali, storici e culturali, gli impianti suscettibili di incidenti rilevanti ai sensi dell'art.15 D.L. 334/1999 e s.m.i. , gli impianti a rischio soggetti ad A.I.A. secondo il D.L. 59/2005.

Sono inoltre indicate le aree di espansione previste dalla pianificazione comunale e dai consorzi di sviluppo industriale.

Per quanto riguarda **la stima del numero degli abitanti potenzialmente interessati dagli eventi alluvionali**, come richiesto alla lettera a) dell'art. 6 comma 5 del D.Lgs. 49/2010, è stata desunta intersecando lo strato informativo relativo alle celle censuarie con gli strati informativi relativi alle aree di pericolosità idraulica.

A livello regionale, il dato fornito da ISTAT, è disponibile su scala di aggregazione della sezione di censimento (ultimo aggiornamento Regione Abruzzo: anno 2001). a cui si riferiscono le variabili censuarie "Censimento della popolazione e delle abitazioni" e "Censimento dell'industria e dei servizi".

La valutazione del numero di abitanti è stata effettuata intersecando le celle censuarie con i poligoni delle aree inondabili e, in caso di parziale intersezione, calcolando il numero di persone potenzialmente affette come numero totale di abitanti assegnati alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata, come riportato negli indirizzi del manuale "Proposta metodologica per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e

di rischio” , aggiornato al Luglio 2013, redatte dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Nella cartografia del rischio idraulico sono quindi riportati i limiti delle sezioni censuarie, interferenti con la perimetrazione di rischio idraulico con il relativo codice ISTAT, e una tabella riassuntiva dei dati in cui sono riportati i seguenti parametri:

- Comune di appartenenza della sezione censuaria;
- Codice sezione censuaria ISTAT 2001;
- Popolazione potenzialmente colpita da inondazione derivata dal Censimento della popolazione ISTAT 2001, calcolando il numero di persone potenzialmente affette come numero totale di abitanti assegnati alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Densità di popolazione espressa attraverso il rapporto numero di abitanti/superficie inondabile della relativa sezione di censimento espressa in  $\text{km}^2$ , secondo la classe bassa ( $0 \leq ab/\text{km}^2 \leq 1000$ ), media ( $1000 < ab/\text{km}^2 \leq 5000$ ) e alta ( $ab/\text{km}^2 > 5000$ );
- Numero di imprese del settore “altri servizi” (Classificazione delle attività economiche ATECO – ISTAT) potenzialmente colpite da inondazione derivata dal Censimento dell’Industria e Servizi ISTAT 2001, calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese del settore di riferimento assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Numero di imprese del settore “Attività agricole” (Classificazione delle attività economiche ATECO – ISTAT) potenzialmente colpite da inondazione derivata dal Censimento dell’Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese del settore di riferimento assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Numero di imprese del settore “Costruzioni” (Classificazione delle attività economiche ATECO – ISTAT) potenzialmente colpite da inondazione derivata dal Censimento dell’Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese del settore di riferimento assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Numero di imprese del settore “Attività estrattive” (Classificazione delle attività economiche ATECO – ISTAT) potenzialmente colpite da inondazione derivata dal Censimento dell’Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese del settore di riferimento assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Numero di imprese del settore “Manifatturiere” (Classificazione delle attività economiche ATECO – ISTAT) potenzialmente colpite da inondazione derivata dal Censimento dell’Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese del settore di riferimento assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Numero di imprese del settore “Servizi” (Classificazione delle attività economiche ATECO – ISTAT) potenzialmente colpite da inondazione derivata dal Censimento dell’Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese del settore di riferimento assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;

- Totale delle imprese derivate dal Censimento dell'Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di imprese potenzialmente affette come numero totale di imprese assegnate alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;
- Totale addetti alle imprese derivate dal Censimento dell'Industria e Servizi ISTAT 2001 calcolando il numero di addetti potenzialmente affette come numero totale di addetti assegnati alla sezione censuaria per la percentuale di area interessata dal rischio idraulico;

A titolo esemplificativo si riporta una tabella di sintesi dei dati censuari:

COMUNE	SEZIONE DI CENSIMENTO 2001	CENSIMENTO POPOLAZIONE 2001		CENSIMENTO INDUSTRIA E SERVIZI 2001							
		Popolazione potenzialmente colpita da inondazione	Densità di popolazione	Tipologie attività economiche potenzialmente colpite da inondazione							
			BASSA 0 ab./km <sup>2</sup> ≤1000 MEDIA 1000< ab./km <sup>2</sup> ≤5000 ALTA ab./km <sup>2</sup> >5000	Altri servizi	Att. agricole	Costruzioni	Estrattive	Manifatturiere	Servizi	Totale imprese	Totale addetti
Cepagatti	680110000012	69	BASSA	0	0	0	0	1	1	2	6
	680110000013	62	BASSA	0	0	0	0	0	1	1	14
Chieti	690220000305	0	MEDIA	0	0	0	0	0	0	0	0
	690220000306	3	BASSA	0	0	0	0	0	1	1	1
	690220000310	3	MEDIA	0	0	0	0	0	0	0	0
	690220000335	14	MEDIA	0	0	0	0	0	1	1	5
	690220000569	23	BASSA	0	0	0	0	2	0	2	25
	690220000571	0	BASSA	0	0	0	0	0	1	1	1
	690220000572	0	BASSA	0	0	0	0	0	0	0	0
	690220000600	0	BASSA	0	0	0	0	0	0	0	0
	690220000653	1	BASSA	0	0	0	0	1	1	2	7
	690220000675	3	BASSA	0	0	0	0	0	0	0	0
	690220000676	6	BASSA	0	0	0	0	0	2	2	22
	690220000677	0	BASSA	0	0	0	1	1	0	2	47
690220000678	0	BASSA	0	0	0	0	0	0	0	0	
Manoppello	680220000010	16	BASSA	1	0	0	0	1	2	4	29
Rosciano	680350000037	11	BASSA	0	0	0	0	1	0	1	1
	680350000039	16	BASSA	0	0	0	0	1	0	1	4