



APAT

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente
e per i servizi Tecnici

Atlante delle opere di sistemazione fluviale



MANUALI E LINEE GUIDA

27/2003



APAT

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente
e per i servizi Tecnici

Atlante delle opere di sistemazione fluviale

Manuali e linee guida

Dipartimento Difesa del Suolo

Servizio istruttorie, Piani di Bacino, Raccolta dati e Tecnologie del Sito

Informazioni legali

L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma

www.apat.it

Dipartimento Difesa del Suolo

Serviziolstruttorie, Piani di Bacino, Raccolta Dati e Tecnologie del Sito

© APAT, Manuali e Linee guida 27/2003 ISBN 88-448-0118-3

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione Grafica

APAT

Grafica Copertina: Franco Iozzoli, Paolo Orlandi

Coordinamento tipografico

APAT

Stampa ..

I.G.E.R srl- Viale C.T. Odescalchi, 67/A- 00147 Roma

Roma giugno 2004

Autori

Coordinatore: Domenico Ligato

Consulenti:

Prof. Ing. Virgilio Anselmo, Dott. Geol. Massimo Comedini, NATAMS.

Collaboratori:

Luca Guerrieri, Fabio Pascarella

Valeria Sassanelli per i disegni tecnici

Si ringrazia l'autorità di bacino del fiume Arno per le immagini tratte dalla collana dei "Quaderni"

Si ringrazia l'Assessorato per l'ambiente della Regione Lazio - Dipartimento Ambiente e Protezione Civile che, con la pubblicazione del "Manuale di Ingegneria Naturalistica applicabile al settore idraulico", ha fornito utili e significativi elementi per la redazione del presente volume.

Ideazione e supervisione: Leonello Serva - Direttore Dipartimento Difesa del Suolo

Si ringraziano per il supporto tecnico e le immagini fornite:

Alessandro Trigila, Benedetto Porfidia, Domenico Berti, Elisa Brustia, Enrico Guarneri, Eutizio Vittori, Fiorenzo Fumanti, Giorgio Vizzini, Lorenzo Pistocchi, Luca Ferrelli, Maurizio Guerra, Roberto Pompili, Stefania Silvestri, William Rovinelli.

I disegni sono stati realizzati in parte sulla base delle indicazioni degli Autori e in parte sono stati estrapolati e ridisegnati dai volumi citati in bibliografia; le immagini fotografiche, se non espressamente citato in didascalia, sono state fornite dagli autori.

Presentazione

Con questo “Atlante delle opere di sistemazione fluviale” l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici arricchisce la trattazione dei temi inerenti la difesa del suolo nella collana dedicata ai manuali e alle linee guida.

La linea editoriale, prosegue quella iniziata con l'“Atlante delle opere di difesa dei versanti”, pubblicato nel maggio 2001 e ristampato in una seconda edizione nel dicembre 2003 (ad oggi ne sono state diffuse circa 4000 copie, richieste da professionisti, università ed enti di livello nazionale e locale). Anche questo documento, infatti, è stato costruito con lo scopo di raggiungere sia il decisore politico che il singolo cittadino/professionista affinché possa facilmente conoscere, con ampio utilizzo di disegni e fotografie, l'intera gamma delle opere possibili per la sistemazione fluviale, tenendo conto delle funzioni cui esse sono preposte e del loro impatto paesaggistico.

Nell'atlante, sono riunite le une accanto alle altre le tecniche tradizionali dell'ingegneria geotecnica e le tecniche dell'ingegneria naturalistica con l'intento di superare la contrapposizione che spesso distingue queste due discipline, favorendo una progettazione che tenga conto della loro complementarietà e fornisca una soluzione razionale dei problemi connessi al rischio idraulico e, più in generale, idro-geologico.

Mi piace, infine, sottolineare che questo atlante è tra le prime pubblicazioni edita dal Dipartimento Difesa del Suolo il quale raggruppa in sé le professionalità provenienti dall'ex Servizio Geologico Nazionale e dall'Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico dell'ex ANPA, testimoniando, pertanto, una prima sintesi delle esperienze maturate nelle due strutture di provenienza.

Giorgio Cesari
Direttore APAT

Premessa

La pubblicazione dell'Atlante delle opere di sistemazione fluviale parte dalle esperienze maturate dal Dipartimento della difesa del suolo nel campo dei rischi naturali. In particolare si è preso spunto dall'attività di monitoraggio sugli interventi strutturali urgenti per la riduzione del rischio geologico-idraulico, finanziati dal D.L. 180/98 e dalle norme successive ad esso collegate. Quest'esperienza ha, infatti, offerto la possibilità di osservare, nelle diverse fasi di progettazione e realizzazione, più di mille opere realizzate sull'intero territorio nazionale.

L'Atlante delle opere di sistemazione fluviale intende fornire una casistica ragionata delle opere esistenti per la sistemazione delle aste fluviali seguendo l'impostazione che, credo, ha decretato il successo del precedente Atlante delle opere di difesa dei versanti: anche questa volta ci si rivolge ad un ampio spettro di lettori senza sposare decisamente né il taglio tecnico né quello divulgativo così come la trattazione delle opere non discerne tra tecniche d'ingegneria tradizionale e naturalistica.

L'atlante si presenta con una prima parte introduttiva, che consente anche ai meno esperti di accostarsi alle cause del dissesto geologico-idraulico nel nostro Paese. Il capitolo, infatti, tratta dei fenomeni naturali e dei criteri d'intervento per la difesa idraulica, puntando ad evidenziare la necessità di progettare le sistemazioni idrauliche alla scala di bacino idrografico. Questo tipo d'approccio rispecchia quello della normativa vigente in questo settore, alla quale ci si richiama per completare il panorama delle problematiche della difesa idraulica del territorio.

La seconda parte del libro è costituita dal catalogo delle opere nel quale sono descritte le singole tipologie di intervento con le loro caratteristiche e funzionalità, facendo riferimento a schemi e fotografie riprese su tutto il territorio italiano. Il catalogo si snoda attraverso i vari tipi di sistemazione seguendo una classificazione di carattere funzionale delle opere, i cui criteri sono illustrati nei paragrafi che precedono questa parte del libro. Tra le opere trattate sono state incluse anche quelle per la difesa dalle colate di fango e di detrito, la cui natura, a detta di alcuni, sarebbe più propriamente ascrivibile a quella dei fenomeni gravitativi di versante. Il loro inserimento nell'atlante è dovuto allo stretto legame, più volte rilevato su tutto il territorio nazionale, che sussiste tra questi fenomeni ed i corsi d'acqua in occasione degli eventi alluvionali.

Leonello Serva
Capo Dipartimento Difesa del Suolo

Indice

Presentazione Premessa

Cap. 1

1.0 CAPITOLO INTRODUTTIVO	1
1.1 Bacino idrografico	2
1.2 Ambiente fluviale	4
1.3 Il rischio idraulico	5
1.4 Criteri di intervento a protezione delle zone antropizzate	7
1.5 Interventi sui corsi d'acqua	9
<i>Interventi strutturali, Interventi non strutturali</i>	
1.6 Interventi strutturali di sistemazione e correzione dei corsi d'acqua	11
1.7 L'ingegneria naturalistica	12
1.8 Classificazione degli interventi idraulici	13

Cap. 2

2.0 OPERE PER L'AUMENTO DELLA PORTATA CONVOGLIABILE	22
2.1 Argini	24

Cap. 3

3.0 OPERE PER LA RIDUZIONE DELLA PORTATA	31
3.1 Serbatoi di piena	33
3.2 Casse di espansione	37
<i>Casse in linea, Casse in derivazione</i>	
3.3 Laghetti collinari	44
3.4 Canali scolmatori	46

Cap. 4

4.0 OPERE DI REGIMAZIONE DELLA FALDA	48
4.1 Canali di bonifica	49

Cap. 5

5.0 OPERE DI CONTROLLO DEL TRASPORTO SOLIDO	52
5.1 Sistemazioni con briglie di trattenuta	54
5.2 Piazze di deposito	60
5.3 Cunettoni	62

Cap. 6

6.0 OPERE DI DIFESA DALL'EROSIONE	65
6.1 Sistemazioni a gradinata	67
<i>Briglie di consolidamento, Soglie</i>	
6.2 Repellenti	88
6.3 Opere spondali di sostegno	96
<i>Murature: pietrame a secco; cls, pietrame e mattoni, muri cellulari, terre rinforzate, gabbionate. Palificata viva spondale</i>	
6.4 Rivestimenti	118
<i>Rivestimenti con materiali inerti, materiali Combinati, materiali vivi</i>	
6.5 Presidi al piede	151

Cap. 7

7.0 OPERE DI DIFESA DALLE COLATE DI DETRITO E DI FANGO	159
7.1 Strutture di intercettazione	163
<i>Strutture aperte, Strutture chiuse</i>	
7.2 Strutture di diversione	169

Bibliografia	171
---------------------	------------
