

Indice

1.	PREMESSA	1
2.	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	1
2.1.	Localizzazione, parametri tecnici e dimensionali	2
2.1.1.	Intervento n. 1 - basso 33	2
2.1.2.	Intervento n. 2 - basso 31	2
2.1.3.	Intervento n. 3 - basso 30	2
2.1.4.	Intervento n. 4 - basso 28	3
2.1.5.	Intervento n. 5 - basso 27	3
2.1.6.	Intervento n. 6 - basso 25	3
2.1.7.	Intervento n. 7 - basso 22	4
2.1.8.	Intervento n. 8 - basso 21	4
2.1.9.	Intervento n. 9 - basso 20	5
2.1.10.	Intervento n. 10 - basso 19	5
2.1.11.	Intervento n. 11 - basso 18	6
2.1.12.	Intervento n. 12 - basso 17	6
2.1.13.	Intervento n. 13 - basso 16	6
2.1.14.	Intervento n. 14 - basso 14	7
2.1.15.	Intervento n. 15 - basso 9	7
2.1.16.	Intervento n. 16 - basso 6	7
2.1.17.	Intervento n. 17 - basso 5	8
2.1.18.	Intervento n. 18 - basso 3	8
2.1.19.	Intervento n. 19 - basso 2	9
2.1.20.	Intervento n. 20 – a monte del basso 1	9
2.1.21.	Intervento n. 21 - basso 1	9
3.	ANALISI DI CONFORMITÀ DELL’INTERVENTO PROPOSTO ALLA PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E NORMATIVA AMBIENTALE VIGENTE	10
3.1.	Normativa di riferimento	10
3.2.	Pianificazione e programmazione territoriale	11
3.2.1.	Piano Stralcio per l’Assetto idrogeologico	12
3.2.1.1.	Il parere sulla compatibilità del programma di completamento del sistema idroviario padano-veneto con il PAI, deliberazione del C.I. n° 2/2001	16
3.2.2.	Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio confluenza Tanaro - confluenza Arda	20
3.2.3.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Piacenza	27
3.2.4.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Parma	28
3.2.5.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cremona	30
3.2.6.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Mantova	31
3.3.	Vincoli ambientali-paesistici	32
3.3.1.	Vincoli derivanti dalla normativa comunitaria	32
3.3.2.	Vincoli derivanti dalla normativa nazionale	32
3.3.2.1.	Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (Vincolo idrogeologico)	33

3.3.2.2.	D.Lgs. 490/99 - art. 146 (ex Legge 8 agosto 1985, n. 431 art. 1, comma c) e comma g)	33
3.3.2.3.	D.Lgs. 490/99 - art. 139 (ex Legge 29 giugno 1939, n. 1497 art. 2)	33
3.3.2.4.	DD.MM. 01/08/85 - "Galassini"	33
4.	STATO DI FATTO E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E ANTROPICHE	35
4.1.	Componente geomorfologica	35
4.1.1.	Evoluzione plano-altimetrica dell'alveo del fiume Po	39
4.1.1.1.	Evoluzione planimetrica	39
4.1.1.2.	Evoluzione altimetrica	42
4.1.2.	Il problema delle zone di basso fondale	46
4.1.3.	Effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	48
4.2.	Componente animale	50
4.2.1.	Ittiofauna	50
4.2.1.1.	Effetti potenziali sulla fauna ittica	53
4.2.2.	Avifauna	56
4.2.2.1.	Effetti potenziali sull'avifauna	58
4.2.3.	Anfibi e Rettili	60
4.2.3.1.	Effetti potenziali su anfibi e rettili	60
4.2.4.	Mammiferi	60
4.2.4.1.	Effetti potenziali sui mammiferi	60
4.3.	Componente vegetale	60
4.3.1.	Effetti potenziali sulla vegetazione	62
4.4.	Componente paesaggistica	63
4.4.1.	Effetti potenziali sul paesaggio	64
4.5.	Componente antropica	65
4.5.1.	Effetti potenziali sull'uomo	65
5.	APPROFONDIMENTI SUI SINGOLI TRATTI	67
5.1.	Valle di Cremona	68
5.1.1.	Cantieristica	68
5.1.2.	Presenza di SIC o ZPS	68
5.1.3.	Geomorfologia	69
5.1.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	69
5.2.	Brancere	71
5.2.1.	Cantieristica	71
5.2.2.	Presenza di SIC o ZPS	71
5.2.3.	Geomorfologia	71
5.2.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	71
5.3.	Polesine - Zibello	75
5.3.1.	Cantieristica	75
5.3.2.	Presenza di SIC o ZPS	75
5.3.3.	Geomorfologia	75
5.3.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	76
5.4.	Torricella	78
5.4.1.	Cantieristica	78

5.4.2.	Presenza di SIC o ZPS	78
5.4.3.	Geomorfologia	78
5.4.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	79
5.5.	Sacca	80
5.5.1.	Cantieristica	80
5.5.2.	Presenza di SIC o ZPS	81
5.5.3.	Geomorfologia	81
5.5.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	82
5.6.	Casalmaggiore	82
5.6.1.	Cantieristica	83
5.6.2.	Presenza di SIC o ZPS	83
5.6.3.	Geomorfologia	83
5.6.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	83
5.7.	Boretto	85
5.7.1.	Cantieristica	85
5.7.2.	Presenza di SIC o ZPS	85
5.7.3.	Geomorfologia	85
5.7.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	85
5.8.	Foce Oglio	87
5.8.1.	Cantieristica	87
5.8.2.	Presenza di SIC o ZPS	87
5.8.3.	Geomorfologia	87
5.8.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	88
5.9.	San Benedetto Po	89
5.9.1.	Cantieristica	89
5.9.2.	Presenza di SIC o ZPS	89
5.9.3.	Geomorfologia	89
5.9.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	89
5.10.	Foce Mincio	92
5.10.1.	Cantieristica	92
5.10.2.	Presenza di SIC o ZPS	92
5.10.3.	Geomorfologia	92
5.10.3.1.	Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po	92
6.	MITIGAZIONI	95
6.1.	Componente atmosfera	95
6.1.1.	Prescrizioni concernenti le emissioni autoveicolari	95
6.1.2.	Prescrizioni concernenti la produzione di polveri	95
6.2.	Componente rumore e vibrazioni	95
6.2.1.	Prescrizioni concernenti la scelta delle macchine e delle attrezzature	95
6.2.2.	Prescrizioni concernenti la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature	96
6.2.3.	Prescrizioni concernenti le modalità operative e la predisposizione del cantiere	96
6.2.4.	Prescrizioni concernenti il transito dei mezzi pesanti	97
6.3.	Inquinamento delle acque superficiali	97

64.	Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	97
6.4.1.	Prescrizioni concernenti la sottrazione diretta di vegetazione	97
6.4.2.	Prescrizioni concernenti la protezione di superfici vegetate da conservare	97
6.4.3.	Prescrizioni concernenti la rimozione e l'accantonamento del terreno vegetale	98
6.4.4.	Prescrizioni concernenti i tempi di lavorazione	98
65.	Interventi di recupero ambientale	99
7.	BIBLIOGRAFIA	100

Indice delle figure

Figura 1	Inquadramento geografico dei tratti di intervento	3
Figura 2	Legenda della cartografia degli interventi sul corso d'acqua	24
Figura 3	Depositi sabbioso-ghiaiosi, corazzati, presenti nell'alveo di magra a monte della confluenza Taro	37
Figura 4	Depositi sabbiosi a stratificazione parallela e laminazione incrociata (sponda)	38
Figura 5	Confronto alveo di magra 1931 – 1953 (alveo rosa 1931; alveo giallo 1953)	40
Figura 6	Confronto alveo di magra 1953 – 1967 (alveo giallo 1953; alveo verde 1967)	40
Figura 7	Confronto alveo di magra 1967 – 1988 (alveo verde 1967; alveo rosso 1988)	41
Figura 8	Confronto alveo di magra 1988 – 2003 (alveo rosso 1988; alveo azzurro 2003)	41
Figura 9	Gorgo di tipo 1	47
Figura 10	Gorgo di tipo 2	48
Figura 11	Pennello in corrispondenza della Curva n°33 - a destra della foto il fiume Po	50
Figura 12	Posizionamento telone zavorrato	54
Figura 13	Trasporto burghe	55
Figura 14	Posizionamento burghe	56
Figura 15	Valle di Cremona a monte del ponte dell'Autostrada A21, maggio 2005, in rosso il tratto di pennello da abbassare (fonte Google Earth)	70
Figura 16	Veduta da elicottero della cava di inerti in dx idraulica e del pennello da abbassare (in rosso tratteggiato) presente in sx idraulica, in corrispondenza del basso n° 30 (fonte AdbPo, 2005)	72
Figura 17	Fronte in erosione in dx idraulica anno 1998 (fonte ortofotocarta IT2000)	73
Figura 18	Fronte in erosione in dx idraulica gennaio 2005 (fonte ortofotocarta AdbPo)	73
Figura 19	Fronte in erosione in dx idraulica e ambito di cava, in rosso la porzione di pennello da abbassare, maggio 2005 (fonte Google Earth)	74
Figura 20	Particolare del fronte in erosione, immagine del maggio 2005 (fonte Google Earth)	74
Figura 21	Polesine, maggio 2005, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare (fonte Google Earth)	77
Figura 22	Torricella, maggio 2005, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare, in blu da demolire e in rosa da ricostruire a quota di sommità che contiene una piena di progetto di 800 m ³ /s (fonte Google Earth)	80
Figura 23	Sacca, maggio 2005, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare (fonte Google Earth)	82
Figura 24	Casalmaggiore, 2003, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare (fonte Google Earth)	84
Figura 25	Boretto, 2003, in rosso la porzione di pennello da abbassare (fonte Google Earth)	86
Figura 26	Foce Oglio (valle), 2003, in rosso la porzione di pennello da abbassare (fonte Google Earth)	88
Figura 27	Intervento n° 18 in corrispondenza del basso n° 3, pennello da demolire e ricostruire ortogonali alla corrente (fonte AdbPo, 2005)	90
Figura 28	Veduta da elicottero del Ponte Autostradale E45 e del pennello da abbassare (in rosso) presente in dx idraulica, in corrispondenza del basso n° 3 (fonte AdbPo, 2005)	90
Figura 29	Veduta da elicottero dell'Isola Scolastica e dell'opera da realizzare per completare il progetto originale in sx idraulica (in rosso), in corrispondenza del basso n° 2 (fonte AdbPo, 2005)	93

- Figura 30 Veduta da elicottero del pennello da realizzare (in rosso) allo scopo di correggere la curvatura della curva n. 2, eliminando la varice esistente presente in dx idraulica (fonte AdbPo, 2005) 94
- Figura 31 Veduta da elicottero di foce Mincio (fonte AdbPo, 2005) 94

1. PREMESSA

Il presente progetto di sistemazione a corrente libera del fiume Po nella tratta compresa tra Isola Serafini e foce Mincio si inquadra in un processo di modifica dell'alveo del fiume Po, iniziato negli anni 30 dello scorso secolo destinato a consentire la navigazione commerciale del fiume dal mare fino ai porti fluviali posti lungo l'asta.

Il processo di sistemazione sviluppatosi con interventi successivi, durati decenni, ha reso il fiume navigabile dal mare Adriatico fino al porto commerciale di Cremona.

Purtroppo tale sistemazione ha prodotto solo parzialmente una situazione tale da garantire la navigazione commerciale del fiume per la maggioranza dell'anno. Infatti l'attesa di avere, così come inizialmente progettato fondali adeguati alla navigazione per circa 300 giorni all'anno oggi non è praticamente mai rispettata. Mentre è normale che, in particolare nei mesi di magra del fiume, un fiume sistemato per la navigazione a pelo libero non riesca a garantire per 365 giorni all'anno fondali adeguati, negli ultimi decenni in numerosi tratti del fiume si sono evidenziate crescenti situazioni di basso fondale che impediscono la navigazione per periodi sempre più lunghi. Gli approfondimenti condotti per valutare le cause di questo stato di fatto hanno evidenziato che tali problematiche possono essere ricondotte a due cause principali:

1. l'abbassamento dell'alveo del fiume ha reso meno efficace l'azione delle strutture (pennelli e curve di navigazione) all'uopo costruite;
2. le opere realizzate sia per posizionamento sia per dimensioni si sono dimostrate insufficienti allo scopo. In alcuni casi l'abbassamento del fondo dell'alveo ha reso addirittura controproducenti alcune strutture.

Il progetto si prefigge pertanto lo scopo di completare nella tratta compresa tra Isola Serafini e foce Mincio la sistemazione a pelo libero del fiume Po per garantire la navigazione commerciale per natanti di V classe ma si deve sottolineare che per la prima volta si interverrà anche sulle opere preesistenti che verranno in parte abbassate per renderle più efficaci, consentendo di conseguenza al fiume di riappropriarsi di spazi fluviali ormai da tempo abbandonati, generando quindi un effetto di diversificazione ambientale con il recupero di ambienti fluviali da tempo persi nel Po.

La presente relazione di prefattibilità ambientale prenderà in esame l'ambiente fluviale, concentrandosi su quelle porzioni di territorio e sulle componenti direttamente interessate dalle

opere e quindi prevalentemente l'ambiente acquatico e la porzione di alveo attivo e i suoi contorni come le difese spondali e i pennelli sulle quali si svilupperanno gli effetti principali dei lavori.

Si svilupperanno con una visione d'insieme le considerazioni sulle diverse componenti ambientali quali la geomorfologia, la vegetazione, gli animali, la componente antropica e il paesaggio, indagando negli approfondimenti sui singoli tratti, gli aspetti più significativi degli impatti ambientali

Il progetto è stato sviluppato con forti sinergie fra diverse professionalità il che ha garantito di adottare soluzioni progettuali e organizzazione dei lavori tali da ridurre al minimo gli impatti ambientali.

A seguito di una prima fase di confronto fra progettisti e valutatori ambientali si è individuato nella fase di realizzazione delle opere il momento più critico sotto il punto di vista degli impatti; si è pertanto deciso di adottare, per questa fase, soluzioni e precauzioni più stringenti. In particolare il progetto prevede di realizzare le opere operando prevalentemente da natanti; si è deciso inoltre di limitare il deposito in cantiere ai soli materiali litoidi necessari per la costruzione di nuove strutture, prevedendo invece il trasporto di altri materiali, come tappeti zavorrati, burgoni e burghes, direttamente con natanti; ciò consentirà di contenere le dimensioni dei cantieri e di conseguenza il traffico di automezzi che avrebbero inevitabilmente gravato, sia in termini di rumore sia in termini di produzione di polveri, sulla viabilità ordinaria e sui centri abitati limitrofi al fiume. Particolare attenzione è stata dedicata alla collocazione dei cantieri. Per ognuno di questi si sono valutate diverse ipotesi al fine di ridurre al minimo, sia il taglio di vegetazione, sia la produzione di rumore e polveri. A tal fine, la dove possibile, i cantieri sono stati posti in cantieri già esistenti o aree attualmente dedicate al deposito di sabbia oppure in località prossime agli interventi, lontane da luoghi abitati, raggiungibili con una viabilità che escludesse l'attraversamento di luoghi abitati, ed infine percorsi i più brevi possibili per raggiungere la viabilità principale.

Progetto preliminare degli interventi relativi alla sistemazione a corrente libera del fiume Po nella tratta compresa tra isola Serafini e foce Mincio per consentire il transito di una unità di navigazione della V^a classe CEMT

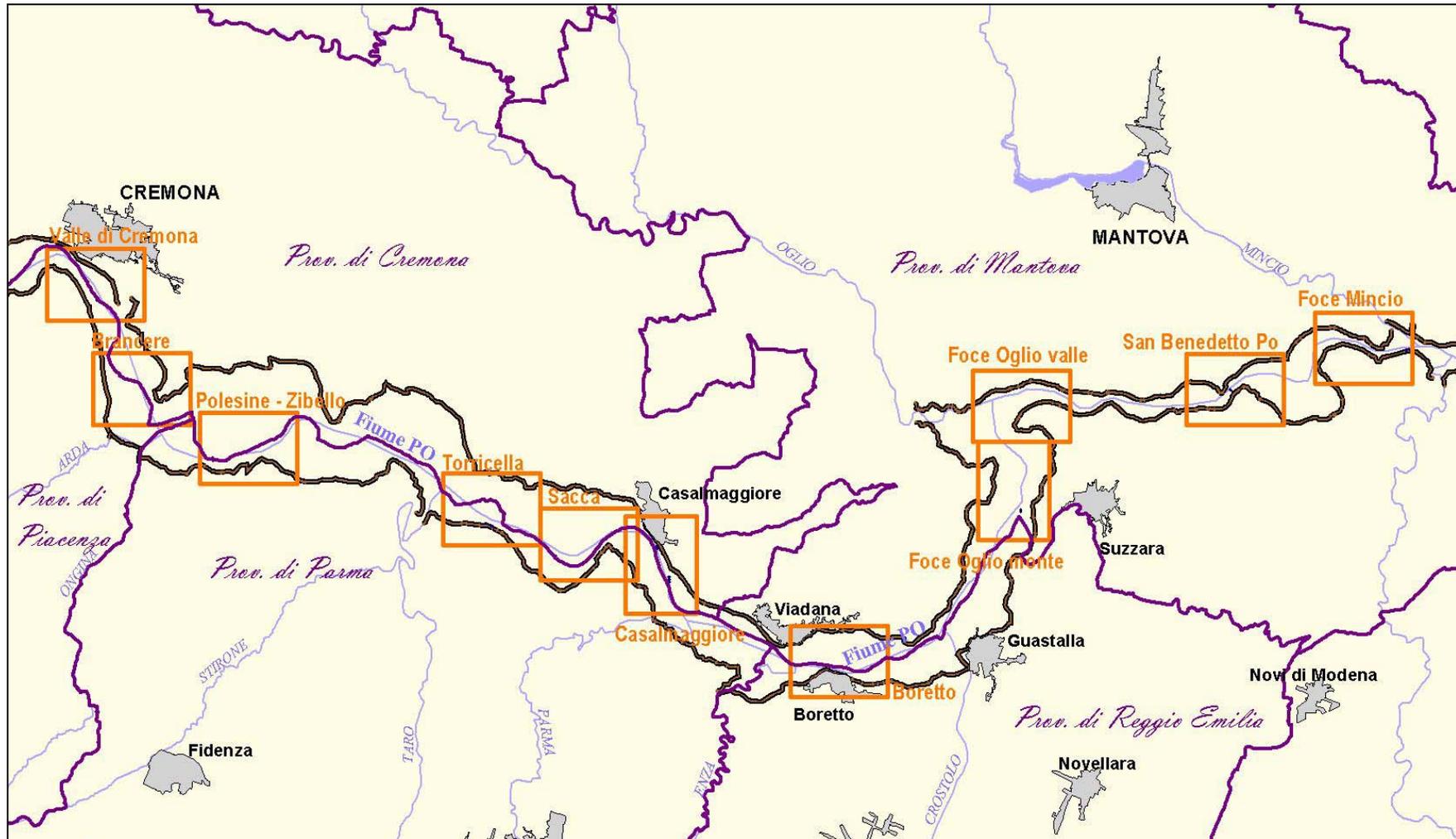


Figura 1 Inquadramento geografico dei tratti di intervento

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di n. 21 interventi tra opere nuove (pennelli e difese radenti) e abbassamenti e/o demolizioni di opere esistenti da realizzarsi lungo il fiume Po nella tratta compresa tra isola Serafini e foce Mincio al fine di realizzare una sistemazione idraulica tale da consentire il transito ad una navigazione della V^a classe CEMT.

La realizzazione di tali interventi permetterebbe l'allargamento dell'alveo del fiume Po in diversi punti (110-200 m), e l'attivazione di alcune lanche.

Gli interventi sono stati numerati in ordine progressivo da monte verso valle riportando per ognuno di essi anche il codice del "basso" corrispondente (vedi Allegato 3.1. - Inquadramento ambientale degli interventi).

La tabella riassume le caratteristiche degli interventi per ciascun basso:

Codice basso	Numero intervento	Nuovi pennelli ml	Nuove Curve ml	Abbassamenti opere degradanti ml	Abbassamenti opere ml	Demolizioni opere ml
33	1	100	557	-	360	-
31	2	160	693	-	-	-
30	3	50	640	456	1220	-
28	4	50	1047	581	1068	-
27	5	150	-	273	659	-
25	6	180	291	-	640	-
22	7	95	595	-	421	-
21	8	747	529	663	1643	535
20	9	195	-	320	691	-
19	10	338	-	-	1487	70
18	11	420	701	512	1357	-
17	12	-	493	-	-	-
16	13	-	-	345	948	-
14	14	425	712	-	-	-
9	15	-	706	888	-	-
6	16	140	-	-	-	-
5	17	450	-	261	466	184
3	18	395	-	332	652	232
2	19	-	1050	-	-	-
1	20	65	-	-	-	-
1	21	110	-	-	-	-
Totali interventi		4.070	8.014	4.630	11.612	1021

Tabella 1 Tabella riassuntiva degli interventi

2.1. Localizzazione, parametri tecnici e dimensionali

2.1.1. INTERVENTO N. 1 - BASSO 33

E' localizzato a monte dell'Autostrada A7 Cremona-Brescia, nelle vicinanze della località Bosco Parmigiano; prevede, nel passaggio tra la curva n. 44 e la successiva curva n. 43, in sponda destra:

- la realizzazione di una serie di n. 3 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza $P_1=20$ m, $P_2=40$ m, $P_3=40$ m, con interasse $P_{1-2}= 200$ m, $P_{2-3}= 200$ m;
- l'abbassamento alla quota 28.30 m s.m.m. dell'opera longitudinale esistente per una lunghezza di circa 350 m;
in sponda sinistra:
- il prolungamento verso monte dell'opera longitudinale esistente (curva n. 43) per 560 m, per eliminare il brusco allargamento della sezione dovuto alla varice esistente.

2.1.2. INTERVENTO N. 2 - BASSO 31

Ricade in località Brancere e prevede, nel passaggio tra la curva n. 42 e la successiva curva n. 41, in sponda destra:

- la realizzazione di una serie di n. 4 pennelli trasversali ortogonali alla corrente, di lunghezza pari a $P_1 = 15$ m, $P_2 = 20$ m, $P_3 = 25$ m, $P_4 = 20$ m, con interasse $P_{1-2} = 120$ m, $P_{2-3} = 120$ m, $P_{3-4} = 120$ m;
in sponda sinistra:
- il prolungamento dell'opera longitudinale esistente per 690 m, che termina con un "voltatesta" allo scopo di evitare l'aggiramento dell'opera medesima;
- il collegamento alla suddetta opera longitudinale di collegano una serie di n. 4 pennelli di lunghezza 20 m ed interasse 120 m.

2.1.3. INTERVENTO N. 3 - BASSO 30

E' posizionato a foce Ongina e prevede, nel passaggio tra la curva n. 41 e la successiva curva n. 40, in sponda destra:

- il prolungamento dell'opera radente per una lunghezza di 640 m verso monte.
in sponda sinistra:

- la realizzazione di una serie di n. 2 pennelli trasversali ortogonali alla corrente, della lunghezza di 20 m e 30 m rispettivamente, con interasse 180 m;
- l'abbassamento, alla quota di progetto pari a 27.60 m s.m.m., dell'opera longitudinale esistente nel suo tratto finale, per una lunghezza di circa 1.040 m.

2.1.4. INTERVENTO N. 4 - BASSO 28

E' posizionato tra la curva n. 39 e la successiva curva n. 38, in corrispondenza del porticciolo del comune di Polesine Parmense e prevede in sponda destra:

- l'allungamento dell'opera longitudinale della curva n. 38 per 280 m verso monte;
- la creazione di una nuova opera a monte dell'imbocco del porticciolo, della lunghezza di 770 m circa;

in sponda sinistra:

- prevista la realizzazione di una serie di n. 2 pennelli trasversali ortogonali alla corrente della lunghezza il primo di 20 m il secondo di 30 m con interasse 140 m;
- l'abbassamento, alla quota di progetto pari a 26.60 m s.m.m., dell'opera longitudinale esistente nel suo tratto finale per una lunghezza di circa 820 m.

2.1.5. INTERVENTO N. 5 - BASSO 27

Si trova nel passaggio tra la curva n. 38 e la successiva curva n. 37, in prossimità dell'abitato di Zibello e prevede lungo la sponda destra:

- la realizzazione, al termine della curva n. 38, di una serie di n. 5 pennelli trasversali ortogonali alla corrente, di lunghezza pari a $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=40$ m, $P_4=30$ m, $P_5=30$ m con interasse $P_{1-2}= 120$ m, $P_{2-3}= 120$ m, $P_{3-4}= 130$ m, $P_{4-5}= 140$ m;
- l'abbassamento, alla quota 26.60 m s.s.m., dell'opera longitudinale esistente per una lunghezza di circa 370 m.

2.1.6. INTERVENTO N. 6 - BASSO 25

E' localizzato a valle dell'abitato di Zibello e ricade tra la tra la curva n. 37 e la successiva curva n. 36; prevede in sponda destra:

- la realizzazione di una serie di n. 4 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza pari a $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=30$ m, $P_4=20$ m, con interasse $P_{1-2}= 150$ m, $P_{2-3}= 150$ m, $P_{3-4}= 150$ m;
in sponda sinistra:
- la realizzazione di una serie di n. 3 pennelli trasversali ortogonali alla corrente della lunghezza pari a $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=30$ m, con interasse $P_{1-2}= 140$ m, $P_{2-3}= 140$ m;
- il prolungamento dell'opera longitudinale della curva n. 37 per 290 m verso valle.

2.1.7. INTERVENTO N. 7 - BASSO 22

E' posizionato poco a valle della foce del torrente Taro, tra la curva n. 32 e la successiva curva n. 31 e prevede in sponda destra:

- la realizzazione di una serie di n. 3 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza pari a $P_1=20$ m, $P_2=35$ m, $P_3=40$ m, con interasse $P_{1-2}= 140$ m, $P_{2-3}= 180$ m;
in sponda sinistra:
- il prolungamento dell'opera longitudinale della curva n. 31 per 590 m verso monte.

2.1.8. INTERVENTO N. 8 - BASSO 21

E' posizionato tra la curva n. 31 e la successiva curva n. 30, in corrispondenza del porticciolo del comune di Torricella. Tale intervento, particolarmente importate e delicato per la presenza in sponda destra dell'argine maestro del fiume Po in froldo, prevede in sponda destra:

- a monte del porticciolo 1) la demolizione del pennello esistente e 2) la realizzazione di n. 3 nuovi pennelli della lunghezza di $P_1=60$ m, $P_2=190$ m, $P_3=150$ m;
- a valle del porticciolo, per la difesa dell'argine in froldo, la realizzazione di n. 5 pennelli trasversali ortogonali alla corrente, della lunghezza di $P_1=40$ m, $P_2=40$ m, $P_3=45$ m, $P_4=45$ m, $P_5=35$ m, con interasse $P_{1-2}= 160$ m, $P_{2-3}= 180$ m, $P_{3-4}= 180$ m, $P_{4-5}= 180$ m;
in sponda sinistra:
- la realizzazione di una serie di n. 5 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza pari a $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=30$ m, $P_4=30$ m, $P_5=30$ m, con interasse $P_{1-2}= 120$ m, $P_{2-3}= 120$ m, $P_{3-4}= 120$ m, $P_{4-5}= 140$ m;
- la demolizione dell'opera longitudinale esistente (curva 31) nel tratto finale per una lunghezza di circa 400 m;

- la ricostruzione del suddetto tratto in arretramento di circa 40 m alla quota di progetto pari a 23.40 m s.m.m. per 530 m;
- l'abbassamento, a monte del tratto in arretramento, della curva n. 31 alla quota di progetto per una lunghezza di circa 980 m.

2.1.9. INTERVENTO N. 9 - BASSO 20

Si trova nel passaggio tra la curva n. 30 e la successiva curva n. 29, poco a valle del porticciolo di Torricella, e prevede lungo la sponda destra:

- la realizzazione di una serie di n. 4 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza pari a $P_1=40$ m, $P_2=30$ m, $P_3=20$ m, $P_4=20$ m, con interasse $P_{1-2}=120$ m, $P_{2-3}=150$ m, $P_{3-4}=180$ m;
- l'abbassamento dell'opera longitudinale esistente, la curva n. 30, nel tratto terminale per una lunghezza di circa 710 m; opera che degraderà, per i primi 320 m dalla quota attuale fino alla quota di progetto pari a 23.40 m s.m.m. e che si manterrà poi costante per circa 390 m; in sponda sinistra:
- la realizzazione di n. 3 nuovi pennelli della lunghezza di $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=30$ m, con interasse $P_{1-2}=150$ m, $P_{2-3}=180$ m.

2.1.10. INTERVENTO N. 10 - BASSO 19

E' posizionato tra la curva n. 29 e la successiva curva n. 28, nella zona di Coltaro, e prevede lungo la sponda destra:

- l'allungamento di due dei tre pennelli esistenti, per una lunghezza pari a 70 m e 90 m rispettivamente;
- l'abbassamento dell'opera longitudinale esistente, la curva n. 29, nel tratto terminale per una lunghezza di circa 1'470 m; opera che degraderà, per i primi 1'100 m dalla quota attuale fino alla quota di progetto pari a 23.10 m s.m.m. e che si manterrà poi costante per circa 360 m; in sponda sinistra:
- la realizzazione di una serie di n. 6 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza pari a 30 m, con interasse pari a 150 m.

2.1.11. INTERVENTO N. 11 - BASSO 18

E' posizionato a monte di Casalmaggiore, tra la curva n. 28 e il tratto intermedio della curva n. 27, e prevede in sponda destra:

- la realizzazione di una serie di n. 7 pennelli trasversali ortogonali alla corrente di lunghezza pari a $P_1=30$ m, $P_2=50$ m, $P_3=70$ m, $P_4=95$ m, $P_5=90$ m, $P_6=65$ m, $P_7=65$ m con interasse $P_{1-2}=150$ m, $P_{2-3}=180$ m, $P_{3-4}=260$ m, $P_{4-5}=250$ m, $P_{5-6}=250$ m, $P_{6-7}=100$ m;
- l'abbassamento dell'opera longitudinale esistente, la curva n. 28, nel tratto terminale per una lunghezza di circa 1'360 m; opera che degraderà, per i primi 510 m dalla quota attuale fino alla quota di progetto pari a 22.10 m s.m.m., e che si manterrà poi costante per circa 850 m. in sponda sinistra:
- l'allungamento della curva n. 27 verso monte, per una lunghezza totale pari a 700 m, di cui la metà circa necessari per ammorsare l'opera al terreno retrostante.

2.1.12. INTERVENTO N. 12 - BASSO 17

E' localizzato nel tratto intermedio della curva n. 27, in corrispondenza del porto turistico del comune di Casalmaggiore; prevede in sponda destra:

- l'allungamento della curva n. 26 verso monte per una lunghezza di 390 m, con un voltatesta per permettere l'ammorsamento dell'opera sull'isola esistente in sponda sinistra:
- il prolungamento verso valle dell'opera longitudinale esistente, curva n. 27, per una lunghezza totale di 100 m.

2.1.13. INTERVENTO N. 13 - BASSO 16

E' posizionato nel tratto rettilineo della lunga curva n. 27 ed è compreso tra il ponte della linea ferroviaria Parma-Brescia ed il ponte della S.P. n. 343.

Tale intervento, particolarmente importante e delicato per la presenza delle due infrastrutture così vicine e aventi pile in alveo, prevede un costante monitoraggio del tratto in esame ed una movimentazione costante con una draga del materiale che impedisca la navigazione oltre all'abbassamento del tratto terminale verso valle della curva n. 27 alla quota di progetto pari a 21.10 m s.m.m. per una lunghezza di 610 m.

2.1.14. INTERVENTO N. 14 - BASSO 14

E' localizzato nel tratto finale di controcurva della curva n. 27 e il tratto iniziale della curva n. 26, poco a valle del ponte della linea ferroviaria Parma-Brescia e del ponte della S.P. n. 343. Tale intervento prevede in sponda destra:

- il prolungamento di 710 m verso monte della curva n. 26;
- la realizzazione di n. 4 pennelli, di lunghezza $P_1=40$ m, $P_2=50$ m, $P_3=40$ m, $P_4=40$ m, con interasse $P_{1-2}=200$ m, $P_{2-3}=200$ m, $P_{3-4}=180$ m;

in sponda sinistra:

- la realizzazione di due serie di pennelli trasversali ortogonali alla corrente. La prima serie di n. 6 pennelli, di lunghezza $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=30$ m, $P_4=40$ m, $P_5=40$ m, $P_6=20$ m, con interasse $P_{1-2}=130$ m, $P_{2-3}=150$ m, $P_{3-4}=150$ m, $P_{4-5}=150$ m, $P_{5-6}=150$ m. La seconda serie di n. 3 pennelli, di lunghezza $P_1=20$ m, $P_2=30$ m, $P_3=30$ m, con interasse $P_{1-2}=120$ m, $P_{2-3}=140$ m;
- l'abbassamento dell'opera longitudinale esistente, la curva n. 27, nel tratto terminale alla quota di progetto pari a 20.60 m, per una lunghezza di circa 1'060 m.

2.1.15. INTERVENTO N. 15 - BASSO 9

E' posizionato nel tratto compreso tra la curva n. 27 e la curva n. 26, di fronte all'abitato di Boretto. In questo tratto, vista la presenza del Porto Turistico che delle opere di presa del Consorzio di Bonifica Parmigiana-Moglia, l'intervento in progetto si articola in un costante monitoraggio del tratto in esame ed in una movimentazione con una draga del materiale che impedisce la navigazione oltre alla previsione in sponda sinistra della modifica della curva n. 27, nel suo tratto intermedio per una lunghezza di circa 890 m, mediante la creazione di un imbocco di lunghezza 300 m alla quota di progetto pari a 18.20 m s.m.m.

2.1.16. INTERVENTO N. 16 - BASSO 6

E' localizzato a monte di foce Ongina, nel tratto compreso tra la curva n. 17 e la curva n. 16, in corrispondenza del porticciolo del comune di Riva di Suzzara. Tale intervento prevede in sponda destra:

- la realizzazione di n. 3 pennelli, di lunghezza pari $P_1=40$ m, $P_2=45$ m, $P_3=55$ m, con interasse $P_{1-2}=180$ m, $P_{2-3}=200$ m;

in sponda sinistra:

- il rifacimento del tratto terminale della curva n. 17, per 700 m, allo scopo di aumentare la curvatura del tratto.

2.1.17. INTERVENTO N. 17 - BASSO 5

E' localizzato subito a valle di foce Ongina, nel tratto compreso tra la curva n. 12 e la curva n. 11, e prevede in sponda destra:

- la realizzazione di n. 3 pennelli, di lunghezza $P_1=30$ m, $P_2=40$ m, $P_3=50$ m, con interasse $P_{1-2}=180$ m, $P_{2-3}=240$ m;
- la modifica del tratto terminale della difesa longitudinale della curva n. 12 per una lunghezza di circa 460 m; opera che, per i primi 260 m, degraderà dalla quota attuale fino alla quota di progetto, e poi si manterrà costante per circa 200 m;

in sponda sinistra:

- la demolizione dei due pennelli esistenti;
- la realizzare una serie di n. 3 pennelli controcorrente, di lunghezza di $P_1=95$ m, $P_2=100$ m, $P_3=75$ m, con interasse $P_{1-2}=220$ m, $P_{2-3}=180$ m;
- la formazione di una testa a martello nel pennello centrale.

2.1.18. INTERVENTO N. 18 - BASSO 3

E' localizzato a valle dell'Autostrada A22 Modena-Verona in corrispondenza della curva n. 6. Tale intervento prevede in sponda destra:

- la realizzazione di n. 4 pennelli, di lunghezza $P_1=30$ m, $P_2=40$ m, $P_3=40$ m, $P_4=40$ m, con interasse $P_{1-2}=180$ m, $P_{2-3}=180$ m, $P_{3-4}=180$ m;
- la modifica del tratto terminale della difesa longitudinale radente della curva n. 6 per una lunghezza di circa 650 m. Per i primi 330 m la quota dell'opera degraderà dalla quota attuale fino alla quota di progetto, che si manterrà poi costante per circa 320 m;

in sponda sinistra:

- la demolizione di una serie di n. 2 pennelli trasversali;
- la realizzazione di una serie di n. 3 pennelli ortogonali alla corrente, di lunghezza $P_1=110$ m, $P_2=95$ m, $P_3=85$ m, con interasse $P_{1-2}=200$ m, $P_{2-3}=200$ m.

2.1.19. INTERVENTO N. 19 - BASSO 2

E' posizionato a monte del ponte del comune di San Benedetto Po, sulla curva n. 3, e prevede la chiusura delle curva e il riempimento della zona retrostante oltre alla piantumazione di vegetazione.

2.1.20. INTERVENTO N. 20 – A MONTE DEL BASSO 1

E' localizzato a valle del ponte del comune di San Benedetto Po, in prossimità della località Camatta e consiste nella realizzazione di un pennello alla quota di progetto a pari a 9.70 m s.m.m. della lunghezza di 65 m, al fine di correggere la curvatura della curva n. 2 eliminando la varice esistente.

2.1.21. INTERVENTO N. 21 - BASSO 1

E' localizzato a valle del ponte del comune di San Benedetto Po, in prossimità della località Brede e prevede, in corrispondenza della curva n. 2, la realizzazione di una serie di n. 3 pennelli, di lunghezza pari a 40 m ciascuno ed interasse pari a 180.

3. ANALISI DI CONFORMITÀ DELL'INTERVENTO PROPOSTO ALLA PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E NORMATIVA AMBIENTALE VIGENTE

L'attività ha lo scopo di fornire le indicazioni derivanti dagli atti di pianificazione e programmazione a carattere generale e locale con cui l'opera si pone in relazione e le disposizioni normative in tema di salvaguardia ambientale che interessano l'intervento.

In tal senso si è fatto riferimento agli strumenti di pianificazione di bacino, regionale, provinciale, e, per quanto riguarda i vincoli di tutela ambientale e paesistica vigenti sul territorio, alla normativa nazionale e comunitaria.

3.1. Normativa di riferimento

Nel seguito sono indicate, in ordine cronologico, le principali norme comunitarie, nazionali e regionali in campo ambientale e paesistico, nonché di pianificazione urbanistica, alle quali si è fatto riferimento nell'ambito del Progetto preliminare.

- Regio Decreto Legge n. 3267, del 30/12/1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- Legge ordinaria del Parlamento n. 1497, del 29/06/1939 - Protezione delle bellezze naturali; abrogata, ma recepita nei contenuti, dal Decreto legislativo 29 ottobre, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352";
- Legge ordinaria del Parlamento n. 10 del 28/01/1977 - Norme per l'edificabilità dei suoli;
- Direttiva Comunitaria "Uccelli" 79/409/CEE del 2 aprile 1979 - Conservazione degli uccelli selvatici;
- Legge ordinaria del Parlamento n. 431 del 08/08/1985 - Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale; abrogata, ma recepita nei contenuti dal Decreto legislativo 29 ottobre, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352";
- DPCM 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (Gazz. Uff. 8 marzo 1991, n. 57);
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge Quadro sulle Aree Protette;

- Decreto Legislativo 27 gennaio 1992, n. 135 - Attuazione delle direttive n. 86/662/CEE e n. 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatori;
- Direttiva Comunitaria “Habitat” 92/43/CEE del 21 maggio 1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull’inquinamento acustico;
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 Luglio 1996, n.459 - Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE E 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla macchine;
- DPCM 14 novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Direttiva 98/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998 – “Direttiva macchine”, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il DPR 459/96;
- Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Decreto Legislativo del Governo n. 490 del 29/10/1999 - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell’art. 1, della legge 8 ottobre 1997, n. 352;
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Decreto legislativo 22 Gennaio 2004, n 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n137

3.2. Pianificazione e programmazione territoriale

Per un inquadramento sotto l’aspetto della pianificazione territoriale, sono stati considerati, dal punto di vista prescrittivo e di indirizzo:

- “Piano stralcio per l’assetto idrogeologico” (PAI), ex lege 183/89, avente valore di piano territoriale di settore atto a disciplinare le azioni e le norme d’uso riguardanti l’assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po, ed in particolare l’Allegato 1 all’Elaborato 3.1 Asta Po: Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico;

- Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio confluenza Tanaro - confluenza Arda. Deliberazione n. 20 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po del 5 aprile 2006.

Tra gli strumenti di area vasta, i seguenti Piani:

- PTCP "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" della Provincia di Piacenza;
- PTCP "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" della Provincia di Cremona;
- PTCP "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" della Provincia di Mantova;
- PTCP "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" della Provincia di Reggio-Emilia.

Sono stati inoltre analizzati i piani di zonizzazione acustica, previsti dalla Legge Quadro sul rumore n. 447, del 26 ottobre 1995, dei comuni interessati dagli interventi.

3.2.1. Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI) è lo strumento attuato dall'Autorità di bacino del fiume Po, ai sensi della L. 183/89, allo scopo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico.

Data la natura del progetto, esso costituisce il principale strumento tecnico-normativo di riferimento, ai fini dell'analisi di conformità alla pianificazione e programmazione territoriale.

Il PAI, approvato con DPCM 24 maggio 2001, costituisce piano stralcio del piano di bacino del Po, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183 del 18 maggio 1989 e ha valore di piano territoriale di settore (L.183/89, art.17, c.1) alle cui prescrizioni devono adeguarsi gli atti di pianificazione e programmazione regionali, provinciali e comunali (L.183/89, art.17, c. 6).

Nelle Norme di Attuazione del PAI, la tipologia d'intervento in esame è trattata al Titolo I – Norme per l'assetto della rete idrografica e dei versanti e al Titolo II "Norme per le fasce fluviali" che recepisce e integra il primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), approvato con D.P.C.M. 4 luglio 1998 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 9 novembre 1998, n. 262.

Per il perseguimento degli obiettivi di piano, l'ambito territoriale è classificato nelle seguenti fasce fluviali (art.28 N.A.)

- Fascia di deflusso della piena (**Fascia A**), costituita dalla porzione di alveo sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento¹, o costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- Fascia di esondazione (**Fascia B**), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento². Il Piano indica come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio, che una volta realizzate costituiranno i nuovi confini della Fascia B.
- Area di inondazione per piena catastrofica (**Fascia C**), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento³.

Nella Fascia A (art. 29 N.A.) il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza, assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

Nella Fascia B (art. 30 N.A.) il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali. Sono consentiti, oltre agli interventi previsti in Fascia A, gli interventi di sistemazione idraulica, quali argini o casse di espansione, e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo, derivante dalla delimitazione della fascia. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni

¹ Fissato in 200 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia: la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali); il limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR di 200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati). (Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle Norme tecniche di attuazione del PAI).

² Si assume come portata di riferimento la piena con TR di 200 anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata. (Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle Norme tecniche di attuazione del PAI).

³ Si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni. (Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle Norme tecniche di attuazione del PAI).

di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Nella Fascia C (art. 31 N.A.) il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria, da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e, quindi, da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del PAI.

Ai fini dell'analisi di compatibilità dell'intervento con il PAI, si tralascia, in questa sede, di indicare le prescrizioni delle norme relative ai territori di fascia A, B e C, in quanto gli interventi previsti ricadono nell'alveo di magra, in fascia A.

Gli interventi previsti rientrano nelle opere per il completamento del Sistema Padano Veneto e pertanto sono normati dai seguenti Articoli delle NA del PAI:

- *Art. 20 - Interventi per la realizzazione delle opere del Sistema idroviario Padano-Veneto.*
- *Art. 38.- Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico.*

Con riferimento all'Art. 20 si riporta il testo integrale:

“1. Le opere del Programma per il completamento del Sistema idroviario Padano-Veneto devono essere compatibili con gli obiettivi, gli indirizzi e le prescrizioni del Piano di bacino, relativi sia all'uso della risorsa idrica che alle interazioni con l'assetto fisico ed idraulico del reticolo idrografico naturale e artificiale, con particolare riferimento a quanto disposto nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998, e nel presente Piano. L'esecuzione di tali opere deve avvenire nel rispetto delle condizioni dell'ecosistema fluviale e dell'assetto idraulico e morfologico del fiume, promuovendo il recupero ambientale e la valorizzazione paesistica delle aree al contorno. A tale fine i progetti generali di attuazione del Programma complessivo di completamento del sistema idroviario approvato con D.M. 25 giugno 1992, n. 759, sono sottoposti, a cura degli enti competenti, all'Autorità di bacino che esprime uno specifico parere di compatibilità. Fatto salvo quanto previsto dalle leggi vigenti in materia di valutazione di impatto ambientale.

2. Le nuove opere per il completamento del sistema idroviario contenute nei programmi di cui al precedente comma 1, che interessano le fasce A e B dell'asta del Po, devono essere

progettate nel rispetto delle prescrizioni generali di cui all'art. 15 delle Norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998; i relativi progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità che documenti l'assenza di interazioni negative con la morfologia dell'alveo fluviale, con particolare riferimento alle quote di fondo, e con le condizioni di deflusso in piena ed il complessivo miglioramento ambientale delle aree direttamente ed indirettamente interessate. I progetti e i relativi studi di compatibilità sono sottoposti all'Autorità di bacino ai fini dell'espressione del parere di compatibilità con il richiamato Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

3. Le nuove opere per il completamento del sistema idroviario, contenute nei programmi di cui al precedente comma 1, che non interessano le fasce A e B dell'asta del Po devono essere progettate nel rispetto delle prescrizioni generali di cui al precedente art. 19. I progetti e i relativi studi di compatibilità sono sottoposti all'Autorità di bacino ai fini dell'espressione del parere di compatibilità con il presente Piano.

4. L'Autorità di bacino promuove, nell'ambito degli studi settoriali del piano di bacino, un approfondimento ed un aggiornamento delle indagini, dei monitoraggi e delle valutazioni relative alle condizioni morfologiche e idrodinamiche dell'alveo di magra del Po.

5. Gli interventi di infrastrutturazione per la navigazione di natura pubblica e privata lungo l'asta del Po e idrovie collegate, non compresi nel programma di cui al precedente comma 1, sono consentiti se individuati negli strumenti di pianificazione regionali e provinciali e nelle forme ivi previste. I relativi progetti sono soggetti ai disposti di cui al successivo art. 38.”.

Con riferimento all'Art. 38 si riporta il testo integrale:

“1. Fatto salvo quanto previsto agli artt. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre

all’Autorità competente, così come individuata dalla direttiva di cui la comma successivo, per l’espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.

2. L’Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d’impatto sull’assetto della rete idrografica. Per questi ultimi il parere di cui al comma 1 sarà espresso dalla stessa Autorità di bacino.

3. Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall’Autorità di bacino.”

3.2.1.1. Il parere sulla compatibilità del programma di completamento del sistema idroviario padano-veneto con il PAI, deliberazione del C.I. n° 2/2001

Gli interventi previsti nel presente Progetto preliminare sono stati oggetto di valutazione di fattibilità nello “*STUDIO DI FATTIBILITÀ DEL SISTEMA IDROVIARIO PADANO–VENETO*”, aggiornamento 04.06.99, redatto dall’Azienda regionale per la navigazione interna (ARNI) della Regione Emilia–Romagna, per conto del Ministero dei trasporti e delle Regioni Emilia–Romagna, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Veneto (decreti DD 174(52)380 del 16/10/1996 e DM 3929(50)380 del 18/12/1995, in attuazione della legge 29/11/1990, n. 380).

Lo Studio forniva un quadro generale dell’infrastruttura idroviaria e delle relative esigenze di adeguamento, con livelli di definizione progettuale e di analisi aventi dettaglio diverso a seconda delle tratte; e indicava le priorità di intervento nel programma di finanziamento.

Sulla base dello Studio di fattibilità, il Comitato tecnico – economico incaricato di seguire lo sviluppo degli adempimenti normativi conseguenti la L. n. 380, ha identificato una serie di opere prioritarie per l’adeguamento della rete idroviaria, a cui destinare i fondi resi disponibili dalle leggi sopra citate (Tabella 2).

Località	Opera
Idrovia fiume Po	a) Miglioramento delle condizioni di navigabilità
	b) Opere di protezione dei ponti
	c) Nuova conca di Cremona
	d) Superamento di Isola Serafini (contributo)
Idrovia Po – Brondolo	Adeguamento alla V classe
Idrovia ferrarese	a) Tronco fiume Po (Ferrara) – Porto Garibaldi
	b) Sbocco a mare Porto Garibaldi
Canale Fissero-Tartaro- Canal Bianco	a) Tronco Porto di Rovigo – Po di Levante (V classe)
	b) Tronco Trevenzuolo – Porto di Rovigo (IV classe)
	c) Tronco Mantova – Trevenzuolo (V classe)
Porti Interni Completamento delle infrastrutture esistenti e collegamenti alle reti terrestri	a) Porto di Cremona
	b) Porto di Mantova
Canale Milano-Cremona	Completamento della parte di canale esistente fino a Pizzighettone e studi per successivo sviluppo in direzione Milano
Litoranea veneta e diramazioni	Ricalibratura e sistemazione dell'alveo e degli argini
Fiume Po (tratto piemontese)	Studi e relativi interventi per esigenze della nautica da diporto

Tabella 2 Programma degli interventi idroviari individuati come prioritari dal Comitato tecnico - economico

Come si evince dalla lettura della tabella sopra riportata il miglioramento delle condizioni di navigabilità dell'idrografia del fiume Po rappresenta un intervento a carattere prioritario.

Con deliberazione n° 2/2001 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino è stata deliberata l'espressione del parere sulla compatibilità del programma di completamento del sistema idroviario padano-veneto con il progetto PAI ai sensi dell'art. 20 delle NA del PAI.

La stessa deliberazione trasformava il Gruppo di lavoro ad hoc, istituito ai sensi dell'art. 17 della deliberazione n. 1 dell'11 maggio 1999, in un Gruppo permanente di verifica della compatibilità dei progetti relativi al Sistema idroviario Padano – Veneto con le disposizioni del PAI.

Particolare significato assumono, in questo contesto, i criteri di valutazione delle condizioni di compatibilità, assunti dal Gruppo di lavoro appositamente istituito che definiscono, al paragrafo “3. Criteri di valutazione delle condizioni di compatibilità”, della Relazione allegata alla deliberazione che si riporta integralmente:

“Nel merito del metodo di valutazione di compatibilità con gli obiettivi, gli indirizzi e le prescrizioni del Piano di bacino, occorre inoltre tenere conto che le analisi devono essere condotte a due livelli:

- *quello del sistema idrografico complessivamente coinvolto dagli interventi in progetto, a cui corrisponde la valutazione delle interazioni e degli effetti complessivi delle opere; ciò è particolarmente importante per l’asta del Po, in cui gli effetti di opere di regimazione dell’alveo vanno quantificati alla scala dell’intero tronco fluviale influenzato; per tale livello di analisi è sufficiente una definizione degli interventi alla scala di studio di fattibilità o al più di progetto preliminare;*
- *quello del singolo intervento, in cui le interazioni e i fenomeni da valutare sono a scala locale e per il quale diventa necessaria la definizione a livello di progettazione definitiva delle caratteristiche realizzative e delle modalità di inserimento nel sistema idrografico e ambientale.*

Il Piano di bacino, in particolare attraverso i Piani stralcio relativi alle fasce fluviali e all’assetto idrogeologico, detta gli obiettivi e le linee di intervento che definiscono le condizioni di assetto del sistema idrografico, prioritariamente rivolte a garantire adeguate condizioni di sicurezza rispetto al rischio di piena, e indica con precisione i caratteri necessari alla compatibilità degli interventi che si inseriscono nelle regioni fluviali e interagiscono con il regime idrologico – idraulico dei corsi d’acqua. Il Piano contiene un progetto delle trasformazioni territoriali che riguarda non solo e non tanto il breve periodo, ma soprattutto il medio e il lungo periodo, che rappresenta il tempo necessario al conseguimento delle finalità e degli obiettivi posti alla base dello stesso. Ciò naturalmente mantenendo i caratteri di flessibilità e aggiornabilità indispensabili ad adeguare il progetto all’evoluzione e alle dinamiche proprie del sistema. Le valutazioni di compatibilità devono pertanto essere riferite al programma completo delle opere da realizzare, nel breve e nel medio periodo, per adeguare l’infrastruttura idroviaria.

Un ruolo di particolare importanza riveste inoltre l’asta del Po. Partendo dall’ovvia constatazione che la rete idroviaria padana può giocare un ruolo di rilievo esclusivamente come prolungamento strategico del cabotaggio dal mare al centro della pianura, dove è localizzato il cuore dell’industria del Paese, risulta evidente il peso determinante della navigabilità del tratto medio – basso del Po.

Va ricordato che il tratto centrale del fiume, da Cremona a foce Mincio (120 km), è stato oggetto, a partire dagli anni '20, di interventi di regimazione a corrente libera e consente oggi l'esercizio della navigazione commerciale, anche se non in tutti i punti ha raggiunto i livelli funzionali di progetto (tirante d'acqua minimo di 2,50 m, corrispondente a natanti della IV classe). I punti critici per bassi fondali sono comunque limitati, localizzati nei punti in cui le opere di regimazione non sono completamente efficaci.

.....”

I criteri sopra espressi hanno guidato infine l'espressione del parere di compatibilità del **Sistema idroviario prioritario**, che si riporta integralmente:

“1.3 Interventi sul tratto di Po regimato, tra Cremona e foce Mincio. Gli interventi necessari, seppure non definiti in modo analitico, appaiono dimensionalmente limitati e sono assimilabili a quelli a carattere locale, in rapporto alle caratteristiche e alle finalità degli stessi, che coinvolgono l'assetto morfologico e idraulico dell'alveo a scala puntuale. La modesta dimensione degli interventi non pare inoltre comportare impatti preoccupanti sulle componenti naturali coinvolte.

Gli interventi sono considerati quindi compatibili in via preliminare, rimandando alla sede della progettazione definitiva le valutazioni nel merito delle singole opere, prendendo in considerazione gli effetti indotti sulla morfologia locale dell'alveo, sulle condizioni di deflusso in piena e sulle componenti naturali della regione fluviale eventualmente interessate.

In proposito appare necessario che la progettazione tenga conto dell'esigenza di un corretto inserimento ambientale, utilizzando anche tali opportunità per concorrere alla generale azione di recupero e riqualificazione dell'ambiente fluviale. Va considerato in proposito che le opere di regimazione realizzate nel passato hanno di molto accresciuto la superficie delle aree golenali stabili, che sono state generalmente sfruttate per estendere le culture agricole e la pioppicoltura, con marcati effetti di de-naturalizzazione dell'ambiente fluviale. L'occasione di interventi di miglioramento della regimazione dell'alveo deve ora essere sfruttata per ricreare, almeno in parte e per quanto possibile, lanche e ambienti tipici.”

Da quanto fin qui riportato, gli interventi previsti dal presente Progetto preliminare sono stati giudicati, in via di prefattibilità, compatibili con l'assetto di progetto definito dal PAI.

Per quel che concerne il dettaglio, come si vedrà di seguito, i singoli interventi sono stati progettati considerando i criteri definiti dalla Deliberazione n° 2/2001 ed in particolare, in relazione alle:

- influenze di carattere locale, per quel che concerne l'efficacia dei singoli interventi al fine di contrastare la locale presenza di zone di basso fondale;
- influenze alla scala dell'intero tronco fluviale valutabili nel medio e lungo periodo, quindi non solo in relazione all'efficacia degli interventi al fine di contrastare la locale presenza di zone di basso fondale, ma anche riguardo all'influenza che le stesse hanno in rapporto al recupero e alla riqualificazione dell'ambiente fluviale.

3.2.2. Programma generale di gestione dei sedimenti - Stralcio confluenza Tanaro - confluenza Arda

Il Programma generale di gestione dei sedimenti adottato sull'asta del fiume Po (di seguito nominato "Programma generale") rappresenta il primo momento attuativo della "*Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua*" (approvata con Deliberazione n. 9 del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po, del 5 aprile 2006) e intende rispondere ai numerosi problemi presenti lungo l'asta fluviale.

In particolare il "Programma generale", approvato con Deliberazione n° 20 nella stesso Comitato istituzionale, segue un percorso metodologico di forte correlazione fra la definizione dell'assetto attuale dell'alveo definito dal PAI e delle principali situazioni di criticità presenti, l'esplicitazione lungo l'asta fluviale degli obiettivi di manutenzione da conseguire e l'individuazione degli interventi di carattere strutturale e non strutturale complessivamente necessari al conseguimento degli obiettivi medesimi.

Tra gli obiettivi generali di manutenzione previsti, per il tratto oggetto del presente Progetto preliminare, è dichiarato il "mantenimento di determinate condizioni di navigabilità turistiche e/o commerciali, compatibilmente con le finalità di carattere idraulico – morfologico e ambientale del corso d'acqua".

Il “Programma generale” contiene infine la definizione di **regole, criteri e prescrizioni** per la manutenzione e il monitoraggio dell’alveo oltre che la proposta di **interventi** di manutenzione di carattere strategico e straordinario.

Nel contesto del Progetto preliminare oggetto della presente relazione, assumono particolare importanza “*I criteri e le prescrizioni per la realizzazione degli interventi locali*”, descritti al paragrafo 8.2.4 del “Programma di gestione” che si riportano di seguito integralmente:

Nella presente categoria di interventi rientrano tutte quelle azioni volte a risolvere criticità puntuali che interessano situazioni circoscritte.

I casi di riferimento in linea generale sono di due tipi:

- 1. necessità di intervento connesse a criticità idrauliche locali;*
- 2. necessità di intervento connesse a criticità locali legate agli utilizzi antropici (opere di presa, porti e sentieri per la navigazione) di cui un esempio tipico è rappresentato dalla formazione di barre in prossimità di opere di presa o di strutture per la navigazione, di dimensioni e forma tali da poter pregiudicare il corretto uso delle stesse.*

In tutti questi casi potranno essere intraprese dai soggetti interessati, previa autorizzazione delle autorità competenti, le azioni in grado di tutelare e garantire gli usi in atto.

Tutti gli interventi proposti dovranno in generale rispettare l’assetto morfologico del corso d’acqua e, nello specifico, gli obiettivi previsti dal presente Programma generale.

In particolare per quanto riguarda gli interventi per la risoluzione di criticità idrauliche locali di cui al precedente punto 1, si dovranno tenere in considerazione le seguenti prescrizioni:

- nei tratti di asta fluviale in equilibrio o in erosione per quanto riguarda il bilancio del trasporto solido, non possono essere asportati sedimenti interni all’alveo inciso, ma possono solo essere realizzati interventi di movimentazione in loco, nel rispetto degli obiettivi del presente Programma generale;*
- nei tratti di asta fluviale in deposito possono essere previsti interventi che prevedono l’asportazione di materiale litoide; in tali casi dovrà essere stabilita congiuntamente con le autorità competenti, la quota parte di materiale che dovrà essere movimentata all’interno dell’alveo (prelievo in tratti in deposito e ricollocazione in tratti in erosione) e l’eventuale quantità che potrà essere prelevata. Le suddette quantità dovranno essere valutate di volta in volta a seconda dell’ubicazione dell’intervento e delle quantità di materiale;*

- *nei tratti di asta fluviale in cui il presente Programma generale prevede la dismissione di opere di difesa longitudinale, possono essere proposti interventi di apertura di rami laterali in aree golenali. Per tali interventi dovrà in ogni caso essere verificata la compatibilità con il PAI e con l'assetto definito nel presente Programma generale. Come per il caso precedente dovrà essere stabilita la quota parte di materiale che può essere asportata e quella che invece dovrà essere movimentata all'interno dell'alveo;*
- *per quanto concerne le sponde in erosione, non possono essere previsti interventi locali di protezione spondale, qualora ciò non sia previsto dal presente Programma generale. L'instaurarsi di nuove erosioni o l'esistenza di erosioni in atto non segnalate ed analizzate nel Programma generale, potrà essere contrastata solo se il loro avanzamento sia in grado di mettere a rischio opere da salvaguardare; in tal caso comunque gli interventi dovranno essere adeguatamente valutati con riferimento all'assetto del corso d'acqua definito nel Programma generale.*

Per quanto riguarda invece gli interventi per la risoluzione di criticità locali connesse agli utilizzi antropici e specificate al precedente punto 2, si dovranno tenere in considerazione le seguenti prescrizioni:

- *laddove sia necessario prevedere asportazione di sedimenti che impediscono l'uso antropico gli interventi dovranno, in tutti i casi, essere effettuati mediante la sola movimentazione all'interno dello stesso alveo inciso nei punti che saranno concordati con le autorità competenti;*
- *tali interventi, non essendo in grado di modificare in modo permanente la sezione fluviale, avranno chiaramente carattere temporaneo e pertanto dovranno essere ripetuti, se necessari, con adeguata cadenza temporale nei periodi precedenti l'attività antropica medesima.”*

Gli interventi più rilevanti a livello di asta fluviale, individuati e sviluppati, a livello di fattibilità, riguardano in particolare:

- **l'immissione dei sedimenti a valle dello sbarramento di Isola Serafini necessaria per garantire la continuità del trasporto solido fra monte e valle della traversa;**

- L'estrazione dei sedimenti necessaria a ripristinare un assetto morfologico a più rami laddove i depositi degli ultimi vent'anni hanno occluso rami fluviali e concentrato i deflussi delle piene più frequenti all'interno di un unico alveo;
- la modifica e in alcuni casi la dismissione di opere localizzate lungo le sponde, aventi funzione di difesa spondale o di sistemazione per la navigazione rispetto alle quali le attuali dinamiche del fiume hanno evidenziato l'inutilità o addirittura possibili effetti negativi;
- la realizzazione di alcune nuove opere spondali a difesa delle arginature maestre.

L'individuazione di tali interventi scaturisce dal confronto tra gli obiettivi di assetto del corso d'acqua e gli elementi che concorrono a definirne lo stato attuale.

Tali interventi sono riconducibili alle seguenti macro – categorie:

- a) interventi strutturali strategici di carattere straordinario;
- b) interventi strutturali strategici di carattere ordinario;
- c) interventi non strutturali strategici di carattere ordinario;
- d) interventi locali.

Nella prima categoria rientrano principalmente gli interventi relativi alla dismissione e modifica delle opere di difesa esistenti, alla realizzazione di nuove opere di difesa, alla movimentazione e/o asportazione di materiale litoide in quantità significativa rispetto al trasporto medio annuo.

Nella seconda categoria fanno parte gli interventi di movimentazione di materiale litoide dal fondo alveo al fine di garantire la continuità del trasporto solido e il ripascimento dei tratti attualmente soggetti ad erosione del fondo, qualora tale fenomeno non sia accettabile. In tale categoria rientrano inoltre gli interventi di manutenzione da attuare sulla vegetazione arborea.

Nella terza categoria, rientrano tutti quegli interventi di tipo non strutturale, rappresentati da azioni di controllo e di monitoraggio dei fenomeni in atto (erosioni spondali, depositi di barre) e dello stato di consistenza delle opere di difesa.

Nell'ultima categoria di interventi rientrano quelle misure volte a risolvere criticità locali, legate soprattutto ad utilizzi antropici, per le quali vengono di forniti criteri e prescrizioni, senza entrare nel merito dei singoli interventi.



Figura 2 **Legenda della cartografia degli interventi sul corso d'acqua**

Tutti gli interventi sopraccitati (strutturali e non strutturali) sono stati raccolti e rappresentati in una cartografia tematica (Carta degli interventi sul corso d'acqua), alla scala 1:25.000. Nella

Figura 2 viene riportata la legenda della cartografia degli interventi sul corso d'acqua, all'interno della quale si possono riconoscere le categorie di informazioni sopra descritte.

L'ambito di applicazione del "Programma generale", approvato il 5 aprile, è l'asta del fiume Po dalla confluenza del fiume Tanaro alla confluenza del torrente Arda.

In questo tratto il "Programma generale"¹ costituisce un documento di indirizzo progettuale specifico e vincolante per quel che concerne gli interventi del presente Progetto preliminare:

- n° 1, a valle di Cremona (relativi al punto di bassa navigazione n° 33);
- n° 2 e n° 3 in località Brancere (relativi rispettivamente ai punti di bassa navigazione ai n° 32 e 31).

Esaminando le prescrizioni previste dal "Programma generale" a valle dello sbarramento di Isola Serafini, date le condizioni di criticità indotte dall'abbassamento del fondo alveo, avvenuto in passato ed in continua evoluzione, si può osservare come gli interventi si concentrino in larga misura, sulla modifica dei pennelli realizzati per consentire la navigazione a corrente libera di questo tratto di fiume. Tali pennelli presentano infatti altezze elevate, la circostanza induce un'eccessiva canalizzazione dell'alveo inciso, il quale è oggi in grado di convogliare portate di piena dell'ordine di 7'000 ÷ 8'000 m³/s. A tali portate corrispondono forti azioni di trascinamento sul fondo alveo. Al fine di ridurre tali azioni sul fondo alveo è necessario consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, senza tuttavia alterare le condizioni di navigabilità.

Il "Programma generale" collega infine gli interventi di modifica dei pennelli ad interventi di movimentazione e asportazione del materiale litoide con l'obiettivo di modificare l'assetto planimetrico dell'alveo al fine di ridurre l'azione idrodinamica della corrente attualmente diretta contro opere di difesa strategiche e di migliorare l'assetto e per concorrere alla generale azione di recupero e riqualificazione dell'ambiente fluviale.

Da quanto fin qui riportato, gli interventi previsti nel presente Progetto preliminare risultano in generale conformi alle prescrizioni del "Programma generale della gestione dei sedimenti".

¹ Gli interventi rimanenti (dal n° 4 al n° 21 alla confluenza del fiume Mincio) ricadono invece nel secondo stralcio funzionale del Programma di gestione dei sedimenti, di cui è in corso di redazione lo "Studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po nel tratto confluenza Arda – mare". Tale Studio, allo stato attuale in versione di bozza, è stato giudicato positivamente dalla sottocommissione Assetto idrogeologico della stessa Autorità di bacino nella seduta del 28 novembre 2006 e costituisce un utile riferimento per la valutazione della compatibilità degli interventi previsti dal presente Progetto preliminare con l'assetto di progetto definito dal PAI, in particolare in relazione alle influenze alla scala dell'intero tronco fluviale valutabili nel medio e lungo periodo, e riguardo all'influenza sul recupero e la riqualificazione dell'ambiente fluviale (vedi di seguito al paragrafo 4.1.1).

Infatti le opere previste in corrispondenza degli interventi n° 1, 2 e 3, individuate dal presente Progetto come:

- opere esistenti (curve e/o pennelli) che devono essere abbassate;
- nuovi pennelli trasversali da realizzare;
- nuove opere radenti (curve);
- movimentazione del materiale in alveo.

sono state tutte dimensionate dai progettisti utilizzando una portata di progetto pari a $Q=800 \text{ m}^3/\text{s}$, mentre dagli studi effettuati si è evidenziato come allo stato attuale i pennelli esistenti siano sormontati solo per portate superiori a circa $3.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'abbassamento dei pennelli esistenti è previsto ad una quota variabile, in relazione ai risultati delle simulazioni numeriche effettuate (e di cui si da conto nella “Relazione idraulica e geomorfologica”, parte integrante del Progetto preliminare), e viene realizzato rimuovendo tutto il pietrame per il tratto da abbassare.

Come emerso anche in seguito ai sopralluoghi, tali opere completate negli anni, hanno portato ad un consolidamento della sponda retrostante. Per questa ragione si prevede di effettuare un taglio della vegetazione sia in scarpata che sulla sponda. In tale maniera l'intervento, che vuole contrastare il fenomeno dell'incassamento del corso d'acqua a causa della presenza delle opere, facilita la "mobilizzazione" dei tratti retrostanti i pennelli. Tali interventi dovranno poi essere monitorati periodicamente e dopo eventi di una certa entità, al fine di valutare gli effetti degli stessi sulla dinamica del corso d'acqua, non stimabile in questa fase della progettazione.

Tali interventi sono stati previsti in corrispondenza di lanche di particolare interesse naturalistico, allo scopo di concorrere al ripristino delle condizioni di naturalità del corso d'acqua, favorendo la creazione di zone umide e di pregio ambientale per un numero di giorni maggiore all'anno rispetto alla situazione odierna.

Un discorso a parte merita l'attività di movimentazione della barra di fondo alveo, da realizzare “una tantum”, finalizzata alla eliminazione dei punti di basso e al raggiungimento in tempi brevi¹ delle condizioni di piena operatività degli interventi in corso di realizzazione.

¹ valutati in circa 60 gg. di portate maggiori o uguali a $800 \text{ m}^3/\text{s}$, dato desunto dalle curve di durata recentemente revisionate da ARPA Simm Emilia-Romagna appositamente per il Progetto in questione. Le valutazioni sui tempi di raggiungimento della piena operatività dell'intervento sono state realizzate a partire dalle simulazioni modellistiche realizzate dall'Università di Trento (Vedi Elaborato 2 - Relazione tecnica).

L'attività di movimentazione è prevista per quegli interventi che, una volta realizzati, non riuscirebbero in tempi compatibili con le esigenze di navigazione del corso d'acqua a spostare/eliminare la barra di sedimenti che genera il basso fondale.

Per un confronto di dettaglio della congruenza degli interventi del Progetto preliminare con il "Programma generale" si rimanda all'"Allegato 3.1 - Inquadramento ambientale degli interventi" alla presente relazione.

Alla luce di quanto sopra esposto gli interventi in progetto risultano in generale compatibili con lo strumento di Piano, tranne che per l'intervento n° 3, in corrispondenza del basso n° 30, dove è prevista la realizzazione di un'opera radente in corrispondenza di una sponda che, secondo il "Programma di gestione", si caratterizza come "Fronte attivo di erosione spondale da non contrastare per non alterare il bilancio del trasporto solido".

Si segnala inoltre che, in ottemperanza ai criteri e alle prescrizioni del "Programma generale", gli interventi di asportazione delle barre fluviali, ove previsti, dovranno prevedere la movimentazione all'interno dell'alveo del materiale invece che l'asportazione dello stesso.

3.2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Piacenza

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) di Piacenza è stato approvato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 5 del 26 gennaio 1999.

Nel quadro di programmazione provinciale e della pianificazione territoriale ed urbanistica il presente Piano persegue i seguenti obiettivi:

- 1. favorire la coesione sociale garantendo pari opportunità di accesso alle infrastrutture, ai servizi, all'informazione;*
- 2. preservare e migliorare la qualità dell'ambiente e del paesaggio;*
- 3. valorizzare le peculiarità del territorio locale;*
- 4. migliorare la competitività del sistema produttivo.*

In particolare il presente Piano disciplina, per quanto attiene la tutela territoriale, paesistica e geo-ambientale **il sistema delle acque superficiali** e disciplina ed indica, per quanto attiene la **programmazione territoriale e socioeconomica** la **logistica e mobilità territoriale**.

Nell'ambito del **sistema delle acque superficiali** gli interventi previsti in progetto, secondo quanto indicato all'art. 14 delle N.T.A., ricadono all'interno della "*Fascia A. Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua*" ed in particolare nella "*Zona A1 o alveo inciso*" (cioè aree interessate dal deflusso delle acqua in condizioni di morbida, generalmente incise rispetto alle zone golenali. In queste zone sono ricompresi i depositi sabbiosi e/o ghiaiosi in evoluzione).

Secondo il c. 9 nella "*Zona A1, nel rispetto della legislazione vigente, se previsti negli strumenti di pianificazione regionali e/o provinciali e comunque corredate da una verifica di fattibilità tecnica ed economica e di compatibilità ambientale e previa autorizzazione dell'Autorità idraulica competente, sono ammesse infrastrutture ed opere lineari e puntuali, purché non pregiudichino la naturalità dell'ambiente fluviale e assicurino il mantenimento in quota dei livelli idrici di magra ...*"

Nell'ambito della **logistica e mobilità territoriale** secondo quanto è riportato all'art. 70 "*Idrovia e approdo fluviale*" tutti gli strumenti urbanistici dei Comuni di sponda del Po si devono adeguare alle indicazioni di pianificazione territoriale a favore della "*fruizione leggera*" delle rive ed in particolare lo strumento urbanistico generale di Piacenza, dovrà contenere gli elementi essenziali per garantire accessibilità e fruizione delle attività portuali di interscambio, considerando interventi prioritari il recupero della navigabilità a monte dello sbarramento di Isola Serafini e il rifacimento della conca di navigazione annessa alla centrale ENEL.

Alla luce di quanto sopra esposto gli interventi in progetto risultano compatibili con lo strumento di Piano.

3.2.4. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Parma

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Parma (P.T.C.P.) è stato elaborato ed approvato dal Consiglio Provinciale ai sensi del Decreto Legislativo n. 267 del 18 agosto 2000 e della L.R. n. 20 del 27 marzo 2000.

Il P.T.C.P. è costituito da quattro *fasi operative*: la definizione degli obiettivi e delle scelte strategiche individuate nell'ambito del documento preliminare; la costituzione del piano attraverso l'analisi e la progettazione dei *sistemi ambientale, insediativo ed infrastrutturale*; la sintesi progettuale; gli strumenti di attuazione del piano.

La *definizione degli obiettivi* strategici e specifici è stata ricavata dalle seguenti attività: la valutazione delle intenzionalità espresse dagli attori sociali ed istituzionali (censimento delle progettualità in essere), le analisi delle prospettive dello scenario socio-economico, le prestazioni assegnate dal piano territoriale regionale, la verifica delle competenze provinciali in materia di governo del territorio.

Tali obiettivi strategici vengono specificati nei diversi sistemi (ambientale, insediativo, infrastrutturale e dei trasporti) attraverso una lettura integrata delle loro criticità e potenzialità.

Il piano inoltre è costituito da una serie di elaborati cartografici corrispondenti ai diversi sistemi individuati.

In particolare, nella **carta della tutela ambientale, paesistica e storico-culturale - C1** – in sc. 1:25.000 (19 tavole), facente parte del *sistema ambientale*, gli interventi previsti in progetto, ricadono nella seguente area tematica: “*zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d’acqua*”.

Secondo quanto indicato all’art. 12 comma 1 delle N.T.A., le zone suddette *perseguono l’obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell’invaso e di laminazione delle piene, unitamente alla conservazione ed al miglioramento delle caratteristiche naturali, ambientali ... direttamente connesse all’ambito fluviale.*

Si riporta inoltre quanto indicato al comma 4 ... le linee di comunicazione viaria, ferroviaria ed idroviaria ... *sono ammesse nelle aree indicate al comma 1 ... I progetti di tali opere dovranno verificarne oltre alla fattibilità tecnica ed economica, la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o indirettamente dall’opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d’acqua e ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative e al comma 7/e ... nelle aree di cui al primo comma, sono consentiti: ... la realizzazione di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di manutenzione e di esercizio delle stesse.*

Nella **carta delle infrastrutture per la mobilità - C10** – in sc. 1:50.000, facente parte del *sistema infrastrutturale*, trovano particolare rilevanza gli *approdi fluviali* (banchina portuale di progetto; attracchi diportistici esistenti da potenziare; attracchi diportistici di progetto), che comprendono le attrezzature funzionali alla navigazione lungo l’asta fluviale del fiume Po.

Alla luce di quanto sopra esposto gli interventi in progetto risultano compatibili con lo strumento di Piano.

3.2.5. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cremona

Il *Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cremona* (P.T.C.P.), è stato approvato con deliberazione n. 95 del 9 luglio 2006.

Il P.T.C.P. assume come obiettivo strategico complessivo:

- il raggiungimento e il mantenimento di uno sviluppo sostenibile del territorio provinciale, inteso in termini di efficienza economica e insediativa, equità sociale ed elevata qualità paesistico-ambientale, conseguibile tramite strumenti istituzionali, urbanistici e di pianificazione settoriale.

Tale obiettivo si articola rispetto a tre sistemi – *paesistico-ambientale, infrastrutturale e insediativo* – e alla gestione dei rischi territoriali.

Gli obiettivi del P.T.C.P. costituiscono i principali riferimenti per l'individuazione delle priorità di intervento, tra le quali trovano particolare interesse, vista la tipologia degli interventi in esame, la costruzione della *rete ecologica provinciale* e il *completamento e l'adeguamento della rete della mobilità su acqua*.

La costruzione della rete ecologica provinciale comporta il mantenimento e il rafforzamento della continuità spaziale tra gli habitat naturali e seminaturali esistenti.

La struttura della rete ecologica provinciale si articola in componenti, sia di tipo areale che lineare, distinte su tre livelli di importanza.

Le componenti di primo livello della rete ecologica sono:

- le aree di elevata qualità ambientale, costituite da boschi, dalle rive e dalle zone umide connesse ai principali corsi d'acqua naturali;
- i corridoi ecologici di primo livello, che coincidono con i corsi d'acqua e le loro sponde, con i boschi, i cespuglieti, le acque ferme e le spiagge.

Per le infrastrutture strategiche su acqua al fine di migliorare la funzionalità dell'attuale canale navigabile il P.T.C.P. segnala la necessità di potenziare il porto di Cremona, di realizzare un'area attrezzata per l'uso del terminale di Pizzighettone e di potenziare il porto di Casalmaggiore. Inoltre, evidenzia l'esigenza di potenziare le infrastrutture per la navigazione tra

Casalmaggiore e Cremona in modo coerente con l'insieme degli interventi per la navigabilità del fiume Po finalizzati ad aumentare il trasporto merci e passeggeri anche a scopo turistico.

Alla luce di quanto sopra esposto gli interventi in progetto risultano compatibili con lo strumento di Piano.

3.2.6. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Mantova

Il *Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cremona (P.T.C.P.)*, è stato approvato con D.C.P. n. 61 del 28 novembre 2002.

Il P.T.C.P. si articola rispetto a quattro sistemi di analisi e di valutazione per l'orientamento delle scelte e delle decisioni:

1. *il sistema ambientale-paesistico;*
2. *il sistema socio-economico;*
3. *il sistema insediativo e delle polarità urbane;*
4. *il sistema della mobilità.*

Il P.T.C.P. si articola anche rispetto a *dispositivi di carattere orientativo, prestazionali e normativo-prescrittivo.*

In particolare, sono di carattere *normativo-prescrittivo* le tutele paesistico-ambientali e le salvaguardie urbanistico territoriali. L'insieme dei dispositivi costituisce il riferimento per gli interventi di livello extra-provinciale, sovracomunale e per gli strumenti urbanistici comunali.

Tra le salvaguardie *urbanistico-territoriali* rivestono particolare importanza le priorità di scelta e i criteri di realizzazione dei tracciati infrastrutturale e delle modalità e intermodalità di trasporto.

A tal proposito il Piano recepisce anche le indicazioni contenute nella "*Proposta di indirizzi per il Piano Regionale della Mobilità e dei trasporti*" (approvato con D.G.R. n. 6/48879 del 1 marzo 2000) e mette in evidenza quanto segue:

...Il completamento del sistema idroviaria esistente, utilizzando natanti fluviomarittimi permetterebbe di inserire i porti di Mantova e Cremona come terminali delle rotte lungo il "corridoio adritico" ... Una delle condizioni favorevoli che potrebbero rendere possibile lo sviluppo del Sistema idroviaria padano-veneto è sicuramente rappresentata dall'opportunità di raccordare i porti di Mantova e Cremona con Milano, Brescia e Verona utilizzando infrastrutture

ferroviarie già esistenti. In questo quadro si inseriscono i progetti per la navigazione fluviale, sia sui corridoi che puntuali, interessanti il territorio mantovano:

- *il potenziamento del corridoio navigabile sul fiume Po;*
- *il completamento del tratto di navigazione in territorio provinciale del canale Fissero Tartaro dal confine al porto di Mantova Valdaro;*
- *la banchina commerciale di Ostiglia e la possibile banchina commerciale di Viadana.*

Alla luce di quanto sopra esposto gli interventi in progetto risultano compatibili con lo strumento di Piano.

3.3. Vincoli ambientali-paesistici

Nei paragrafi seguenti è riportata una breve descrizione di come si sviluppa, sul territorio oggetto degli interventi, l'azione dei vincoli previsti dalla normativa esaminata; a completamento dell'analisi, una tabella riassume ed evidenzia la presenza di tali vincoli con riferimento alle aree interessate dall'intervento nei singoli comuni.

3.3.1. Vincoli derivanti dalla normativa comunitaria

Nella zona direttamente interferita dagli interventi si è rilevata la presenza di 3 zone soggette a vincolo di tutela per l'elevata sensibilità ambientale, quali Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), tutelate dalle Direttive Comunitarie 92/43CEE "Habitat" e 79/104CEE "Uccelli". Queste sono:

- SIC e ZPS " Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio (Cod IT 4010018) "
- ZPS "Golena del Po presso Zibello"(Cod.IT4020019)
- ZPS Area delle risorgive di Viarolo, bacini dello zuccherificio di Torrile, fascia golenale del Po" (Cod. 4020017)

L'influenza del progetto su tali zone è stata descritta negli approfondimenti sui diversi tratti

3.3.2. Vincoli derivanti dalla normativa nazionale

L'azione volta alla tutela ambientale e paesistica si esplica a livello nazionale attraverso alcune leggi che hanno come comune obiettivo la salvaguardia dei caratteri non solo ambientali, ma anche legati alla percezione paesistico-visiva dell'intero contesto.

Per quanto concerne l'area oggetto di intervento, sono state considerati i vincoli derivanti dalle leggi nazionali descritte nel seguito.

3.3.2.1. Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (Vincolo idrogeologico)

Il vincolo di cui al RD 3267/23, che tutela l'originaria destinazione d'uso del suolo, in particolare modo le zone boscate, ai fini della prevenzione delle cause del dissesto idrogeologico, non interessa la zona in esame.

3.3.2.2. D.Lgs. 490/99 - art. 146 (ex Legge 8 agosto 1985, n. 431 art. 1, comma c) e comma g)

La legge 431/85, abrogata ma recepita nelle categorie di vincolo dal Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, D.Lgs. 490/99 art. 146, sottopone a tutela, "... in ragione del loro interesse paesaggistico..." particolari ambiti territoriali.

La presenza del vincolo di legge è stata qui verificata con riferimento unicamente alle categorie tutelate che potenzialmente possono essere interessate dagli interventi, ovvero:

- "i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua e le relative sponde per una fascia di 150 m ciascuna" (art. 146, comma c);
- "i territori coperti da foreste e da boschi, ..." (art. 146, comma g).

Tutte le opere in progetto risultano vincolate ai sensi dell'art. 146, comma c, in quanto ricadenti all'interno della fascia dei 150 m.

3.3.2.3. D.Lgs. 490/99 - art. 139 (ex Legge 29 giugno 1939, n. 1497 art. 2)

Gli interventi non ricadono in zone vincolate dalla ex L. 1497/39 finalizzata alla protezione delle bellezze naturali (anch'essa recepita dal recente Testo Unico in materia di beni culturali e ambientali - D.Lgs. 490/99).

3.3.2.4. DD.MM. 01/08/85 - "Galassini"

Il Ministero per i beni culturali e ambientali, nell'agosto del 1985, ha emanato specifici decreti di assoluta inedificabilità, conosciuti come "Galassini", finalizzati alla tutela dei caratteri paesistici di limitate porzioni di territorio; tali decreti hanno avuto, per quanto attiene l'inedificabilità, carattere di transitorietà e sono stati emanati in attesa dell'elaborazione dei piani paesaggistici regionali. Una volta approvati i piani paesaggistici il vincolo di inedificabilità

decade, pur rimanendo efficace la salvaguardia propria della legge 1497/39, in quanto siti di “notevole interesse pubblico”.

La verifica non ha riscontrato vincoli di tale natura nelle aree interessate dagli interventi.

4. STATO DI FATTO E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E ANTROPICHE

4.1. Componente geomorfologica

Nel segmento di fiume Po oggetto della Progettazione preliminare, compreso tra Cremona e la confluenza Mincio, l'assetto dell'alveo è fortemente influenzato dalle opere longitudinali per la navigazione, che determinano una struttura monocursale, correlabile con i marcati abbassamenti di fondo che interessano l'intero tronco. La trasformazione in unicursale ha determinato la formazione di lanche e ambienti lentici e palustri in corrispondenza dei rami abbandonati; la successiva evoluzione si è avuta nel senso di una rapida occlusione e interrimento delle lanche stesse. Nel periodo 1954-1988 gli ambienti di lanca sono diminuiti infatti sia in senso assoluto (da 58 a 53 km circa), sia come rapporto tra lunghezza totale delle lanche e lunghezza dell'alveo inciso.

In alveo si ha una diffusa presenza di isole stabili, che stanno progressivamente collegandosi all'area golenale, in conseguenza dell'interrimento di uno dei due rami, dovuto sia all'abbassamento di fondo, sia alla presenza di opere di sponda. In prossimità delle curve di navigazione si hanno zone di attiva sedimentazione, in conseguenza della creazione artificiale di settori d'alveo a bassa energia (a tergo di pennelli in alveo).

L'alveo di magra è oggi pressoché interamente sistemato per la navigazione e caratterizzato da un assetto sufficientemente stabile o comunque tendente a stabilizzarsi (sezione unica di larghezza regolare); solo nel tratto sotteso dalla centrale e dal canale di scarico di Isola Serafini si ha un alveo ancora notevolmente irregolare e instabile.

L'alveo di piena, tra arginature continue, denuncia la presenza diffusa e continua di ampie golene, sia aperte e che chiuse da argini secondari: il tronco dispone complessivamente di rilevanti volumi di golena invasabili in piena, con rilevanti effetti di laminazione.

I maggiori problemi di stabilità delle opere si localizzano nei tratti con difese spondali parallele (presenti su entrambe le sponde); diventa rilevante la presenza delle arginature in frodo, localizzate nei tratti già critici per velocità e livelli idrometrici.

Le principali caratteristiche geometriche del segmento sono di seguito indicate:

- lunghezza in asse 117 km,

- distanza media tra le arginature 2.600 m,
- altezza media arginature su piano golenale 6÷8 m,
- larghezza media alveo di magra 250 m,
- profondità media alveo inciso 8÷8,5 m,
- superficie alveo inciso per km di asta fluviale 0,44 km²/km,
- superficie golena aperta per km di asta fluviale 1,36 km²/km,
- superficie golena chiusa per km di asta fluviale 0,83 km²/km,
- sviluppo complessivo difese spondali 202,19 km,
- sviluppo difese sponda sx rispetto a lunghezza tratto 77,2%,
- sviluppo difese sponda dx rispetto a lunghezza tratto 77,9%,
- indice di sinuosità 1.32.

Facendo riferimento ai contenuti dello “*Studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti alluvionali dell’alveo del fiume Po nel tratto confluenza Arda – mare*”, redatto in bozza dall’Autorità di bacino del fiume Po, si può affermare che dal punto di vista geomorfologico detto segmento fluviale può essere suddiviso in tre tronchi principali, aventi caratteristiche sensibilmente differenti tra loro:

- a. “tronco A”, compreso tra Isola Serafini (progressiva chilometrica ufficiale 371 circa) e confluenza Enza (progressiva 437 circa), caratterizzato da alveo di magra monocursale, sinuoso e fortemente canalizzato, con configurazione geomorfologica delle forme di fondo nell’alveo inciso controllata essenzialmente dalle opere di navigazione. L’alveo di magra appare impostato in depositi sabbioso-ghiaiosi, le sponde e le forme di fondo (barre) sono costituite da sabbie. La golena è relativamente ampia.
- b. “tronco B”, compreso tra confluenza Enza a confluenza Oglio (progressiva 463,6 circa), caratterizzato da alveo di magra monocursale, sinuoso e fortemente canalizzato, con configurazione geomorfologica delle forme di fondo nell’alveo inciso controllata essenzialmente dalle opere di navigazione. L’alveo di magra e le forme di fondo (barre) sono costituite da sabbie; le sponde sono impostate in depositi sabbiosi molto fini, limose. La golena è relativamente ampia;
- c. “tronco C”, compreso tra confluenza Oglio e confluenza Mincio (progressiva 494,5 circa), caratterizzato da alveo di magra monocursale e canalizzato, da sinuoso a localmente meandriforme. La configurazione geomorfologica dell’alveo inciso è controllata essenzialmente dalle opere di navigazione. L’alveo di magra e le forme di fondo (barre)

sono costituite prevalentemente da sabbie; le sponde sono impostate in depositi sabbiosi molto fini, limose o in limi sabbiosi (specialmente al piede delle sponde). Golena relativamente ampia e lievemente pensile.

Nel “tronco A” le sponde appaiono incise in un “materasso” di depositi prevalentemente sabbiosi, a stratificazione parallela, laminazione incrociata e con intercalazioni di livelli centimetrici relativamente più grossolani (ghiaietto tra 2 e 4 mm) – Figura 4).

L'alveo di magra appare invece impostato in depositi sabbioso-ghiaiosi; in superficie, sull'interfaccia con la corrente idrica, si riscontra, in generale, una maggiore concentrazione ghiaiosa a causa del fenomeno di “corazzamento”, dovuto al dilavamento più o meno spinto della frazione sabbiosa (Figura 3).

Detti depositi potrebbero rappresentare il tetto del substrato sabbioso-ghiaioso pleistocenico, intaccato dal fiume Po in gran parte dell'alveo di magra sia a monte dello sbarramento di Isola Serafini, sia a valle. Tale ipotesi non è tuttavia supportata, allo stato attuale delle conoscenze, nel tronco in questione, da riscontri litologici e sedimentologici basati su un congruo numero di campioni che consentano di verificare la provenienza delle ghiaie.



Figura 3 Depositi sabbioso-ghiaiosi, corazzati, presenti nell'alveo di magra a monte della confluenza Taro



Figura 4 Depositi sabbiosi a stratificazione parallela e laminazione incrociata (sponda)

Infatti, in alternativa all'ipotesi sopra esposta, la presenza delle suddette ghiaie (peraltro rilevate solo in questo tronco "A") può essere messa in relazione agli apporti appenninici attuali, ad opera del Taro e del Parma. La loro presenza, all'incirca fino a confluenza Enza, potrebbe marcare la distanza alla quale il Po riesce attualmente a mobilizzare il materiale ghiaioso, immesso dai suddetti affluenti. La circostanza che le ghiaie si trovino solo nell'alveo di magra e non nelle forme di fondo (barre) potrebbe essere dovuto al fatto che qui si "canalizza" il filone principale della corrente, dotato di velocità ed energia relativamente più elevati.

I tronchi "A", "B" e "C" rappresentano, nell'ambito del segmento fluviale in studio, il tratto navigabile. Qui, a partire dagli anni '30 - '40, sono state realizzate importanti opere per l'impostazione delle curve di navigazione (difesa radente in sponda concava, pennelli di navigazione in sponda convessa).

L'analisi della evoluzione morfologica dell'alveo inciso nel periodo successivo o contestuale alla realizzazione delle opere di navigazione (intervallo di tempo considerato 1931 - 2003), ha confermato che l'evoluzione geomorfologica e sedimentologica dell'alveo inciso nel tratto navigabile, fino alla configurazione 2005, è stata fortemente condizionata dalle suddette opere di navigazione.

Infatti, la correzione planimetrica dell'alveo, ad opera dei suddetti interventi, ha comportato una progressiva canalizzazione dell'alveo di magra, a seguito della contestuale sedimentazione "forzata" a tergo dei pennelli di navigazione. La presenza delle opere di difesa radente sulla sponda opposta, concava, ne avrebbe impedito la naturale divagazione, costringendo il corso d'acqua ad una "canalizzazione" progressiva con contestuale riduzione della sezione di magra. Tale fenomeno si è poi amplificato a causa dell'abbassamento del fondo.

4.1.1. Evoluzione plano-altimetrica dell'alveo del fiume Po

4.1.1.1. Evoluzione planimetrica

L'evoluzione sopra esposta, sotto il profilo planimetrico, è ben sintetizzata dagli approfondimenti condotti dall'Ing. Cerutti, per conto di AIPO nello "*Studio per l'acquisizione dei dati e della documentazione necessaria per la definizione del quadro conoscitivo di base per la progettazione preliminare della sistemazione del fiume Po da Isola Serafini a foce Mincio*" – 2005.

Lo Studio ha poi ricostruito, attraverso l'analisi delle cartografie storiche dell'Ex-ufficio idrografico per il Po, l'andamento degli alvei di magra dal 1931 al 1988. Nelle figure di seguito riportate ciascun estremo temporale, finale, è rappresentato dall'alveo in primo piano (quello cioè che interseca l'alveo corrispondente all'estremo temporale iniziale).

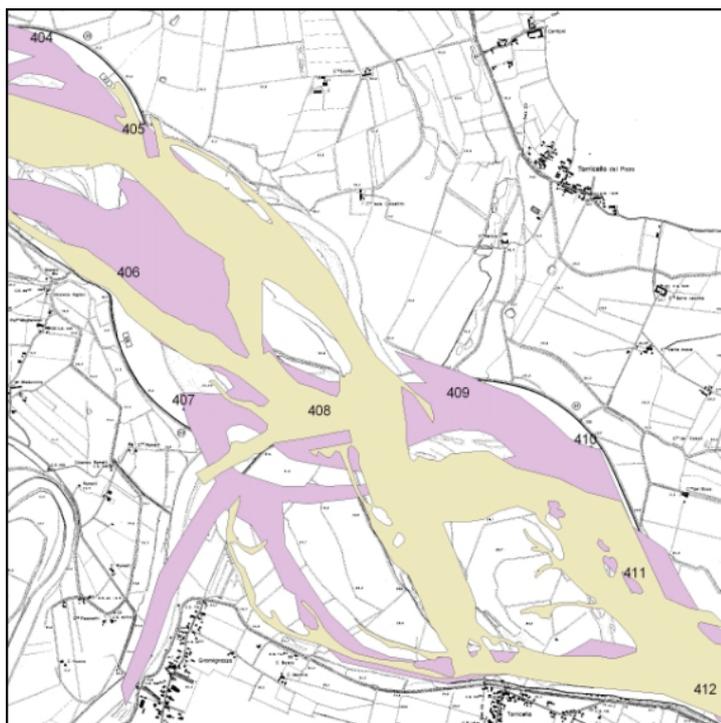


Figura 5 Confronto alveo di magra 1931 – 1953 (alveo rosa 1931; alveo giallo 1953)

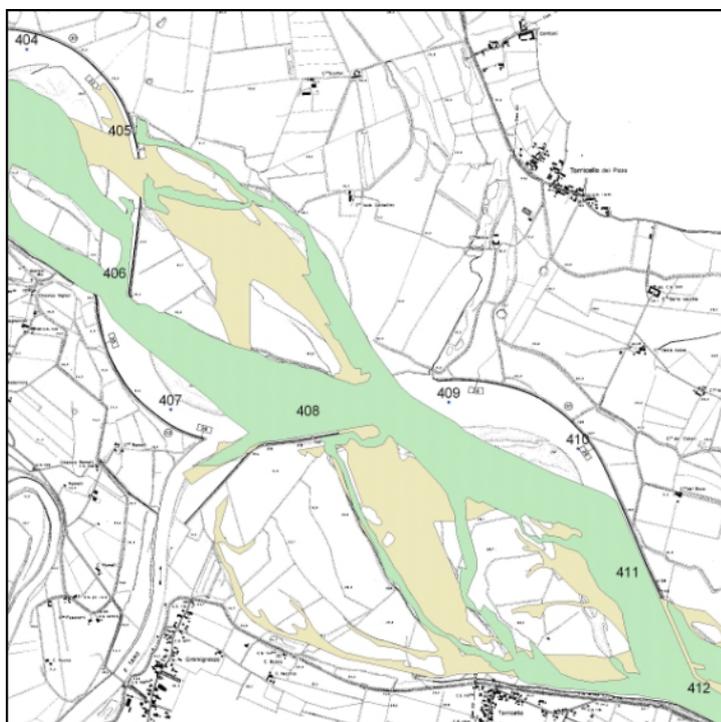


Figura 6 Confronto alveo di magra 1953 – 1967 (alveo giallo 1953; alveo verde 1967)

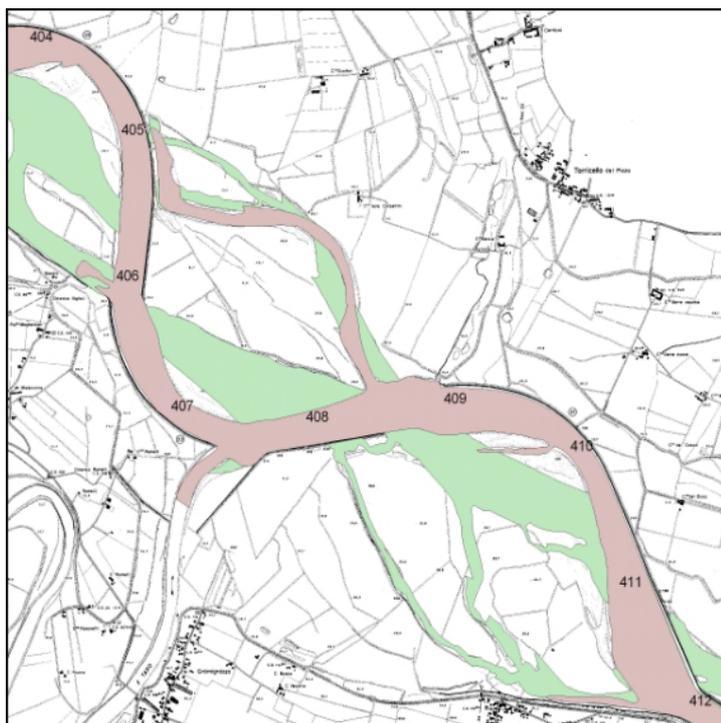


Figura 7 Confronto alveo di magra 1967 – 1988 (alveo verde 1967; alveo rosso 1988)

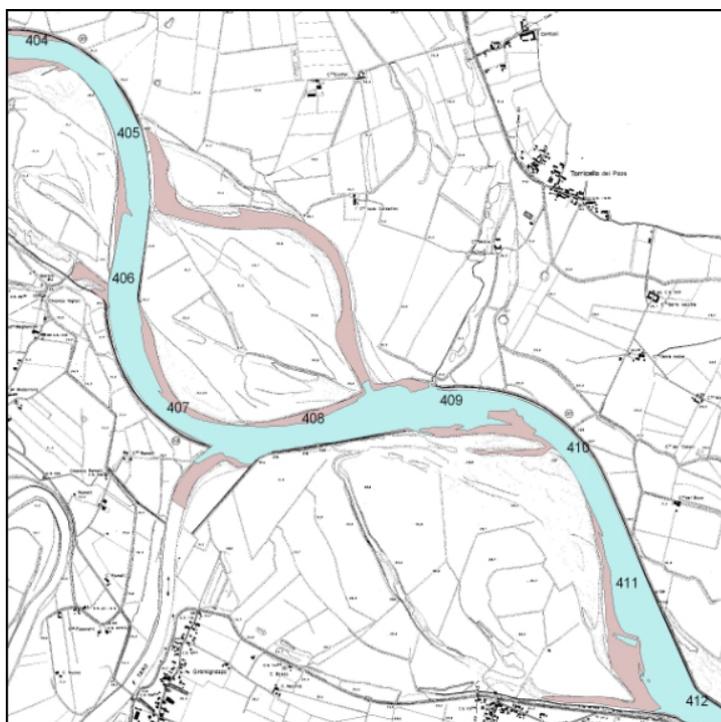


Figura 8 Confronto alveo di magra 1988 – 2003 (alveo rosso 1988; alveo azzurro 2003)

L'analisi sopra esposta evidenzia che il Po, nel tratto navigabile in esame (“tronco A”, “tronco B” e “tronco C”), ha raggiunto la configurazione morfologica e sedimentologica attuale già a partire dal 1988. Più precisamente l'assetto attuale è stato raggiunto nel periodo compreso tra il 1967 ed il 1988. Tra il 1988 e il 2003, l'evoluzione ha comportato prevalentemente il colmamento dei canali a tergo dei pennelli e la deposizione di barre laterali. È anche importante rilevare che la deposizione delle barre che preesistevano al 1982 (inizio dell'intervallo temporale di analisi del presente studio) sia avvenuta progressivamente e contestualmente alla realizzazione dei pennelli, a partire dall'inizio degli anni '50.

4.1.1.2. *Evoluzione altimetrica*

Per le valutazioni delle modificazioni indotte nel profilo altimetrico dell'alveo del Po occorre fare riferimento ai contenuti del già citato “*Studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po nel tratto confluenza Arda – mare*”, redatto dall'Autorità di bacino del fiume Po.

Nell'ambito di tale Studio si è scelto di individuare le linee evolutive non confrontando i talweg a varie epoche, ma confrontando i profili di pelo libero di magra. Questi infatti conducono ad un quadro idraulico assai più rappresentativo, dal momento che il pelo libero si dispone sempre al di sopra delle irregolarità del fondo e con quote idriche sempre decrescenti verso valle.

Si è pertanto utilizzato il modello Mike 11 per ricostruire i profili di pelo libero in condizioni di magra. Si è in proposito utilizzata una portata costante di 100 m³/s che rappresenta un valore particolarmente basso, se paragonato alla capacità dell'intero alveo inciso.

Tali profili di pelo libero sono qui indicati come “profili di fondo medio”, in quanto a differenza dei poco rappresentativi profili di talweg, forniscono l'andamento del pelo libero che si forma in funzione della morfologia media dell'alveo di magra.

In pratica è stato effettuato il confronto tra l'andamento del fondo medio dell'alveo in corrispondenza degli anni in cui si avevano a disposizione sezioni provenienti dai rilievi topografici eseguiti dall'AIPO nei vari anni.

In particolare tale profilo di fondo medio è stato determinato nel seguente modo:

- si sono presi in considerazione i rilievi eseguiti nel 1954, 1969, 1979, 1984, 1991, 1999 e 2005 e le sezioni che sono state rilevate in tutte le suddette campagne; ovviamente per

ottenere dei risultati sufficientemente attendibili la simulazione per la stima del fondo medio è stata effettuata utilizzando per ogni anno le stesse sezioni topografiche, nonostante in alcuni casi il numero di sezioni a disposizione fosse molto maggiore. L'utilizzo di un numero di sezioni diverso per ogni anno, avrebbe portato ad effettuare dei confronti non omogenei;

- con tali sezioni sono state implementate versioni diverse del modello di calcolo idrodinamico a fondo fisso del fiume Po, utilizzando il modulo HD del codice di calcolo MIKE 11 del Danish Hydraulic Institute;
- si è determinato per ogni rilievo il profilo di fondo medio, assunto pari al livello idrico ottenuto facendo defluire in ciascun modello dell'alveo del fiume Po una portata pari a 100 m³/s, la quale risulta particolarmente bassa se paragonata alla portata mediamente defluente anche in condizioni di magra.

L'applicazione della metodologia descritta nel paragrafo precedente ha portato a determinare il profilo di fondo medio per i diversi anni (1954, 1969, 1979, 1984, 1991, 1999 e 2005). Tali profili sono riportati nella figura seguente.

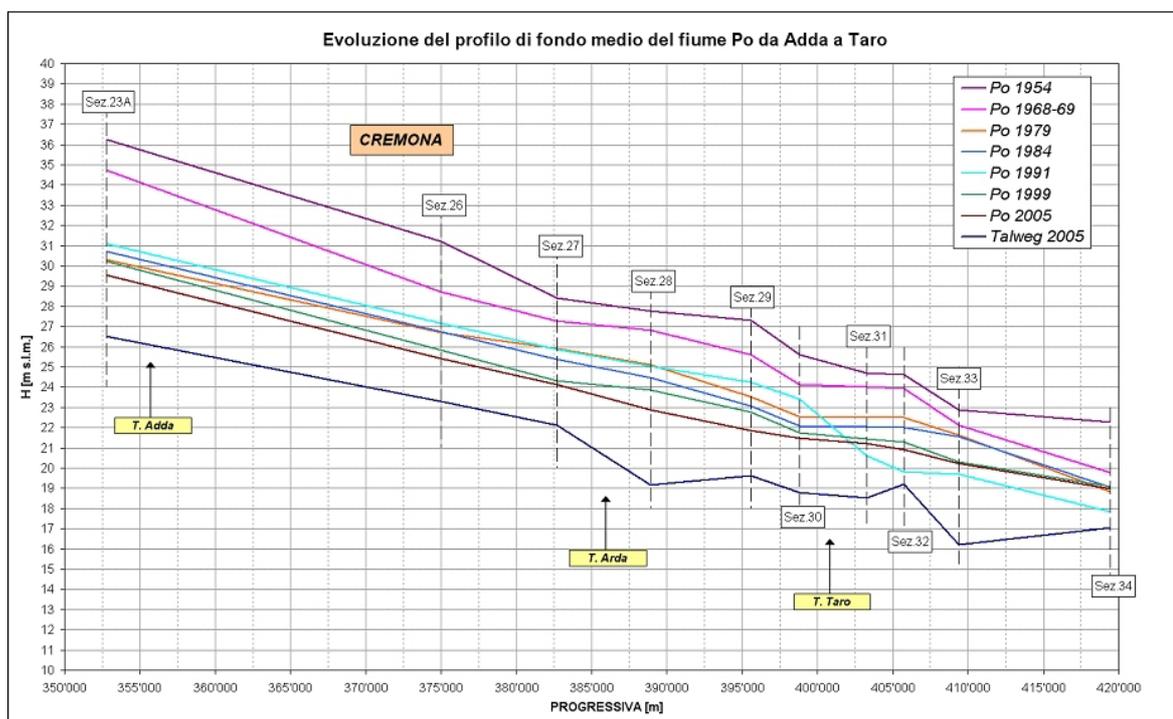


Grafico 1 Profili di fondo medio multitemporali dalla sezione 23 alla sezione 34

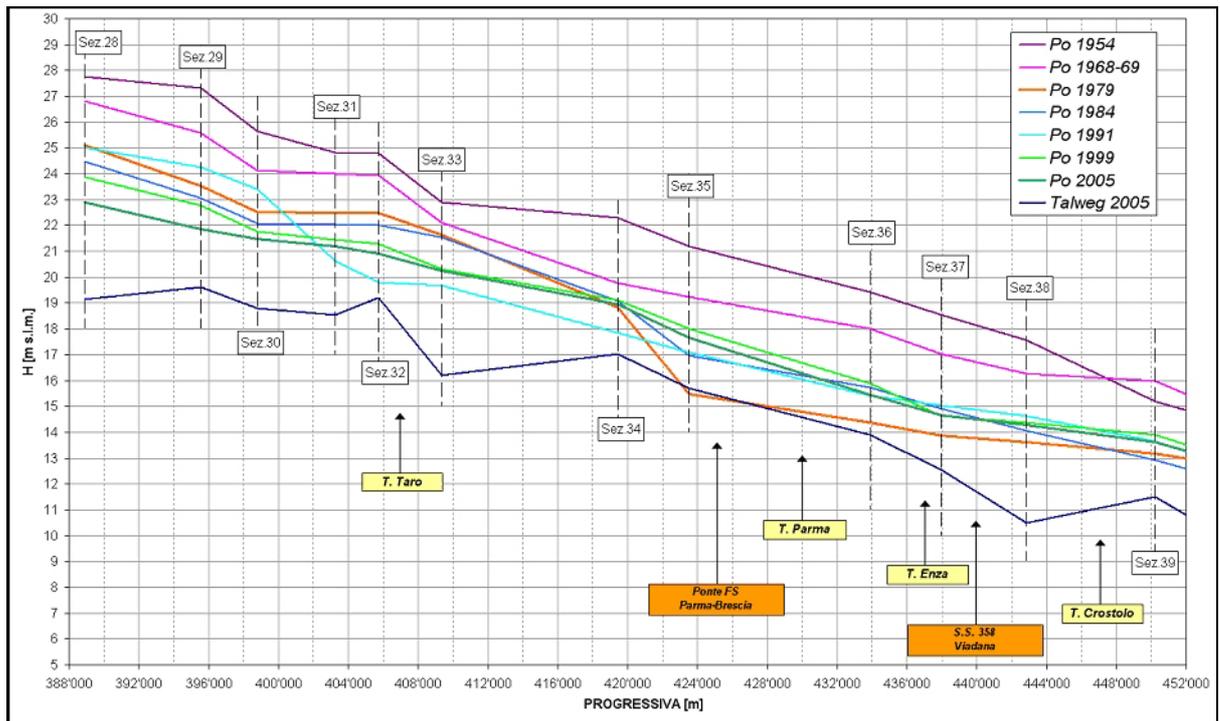


Grafico 2 Profili di fondo medio multitemporali dalla sezione 28 alla sezione 39

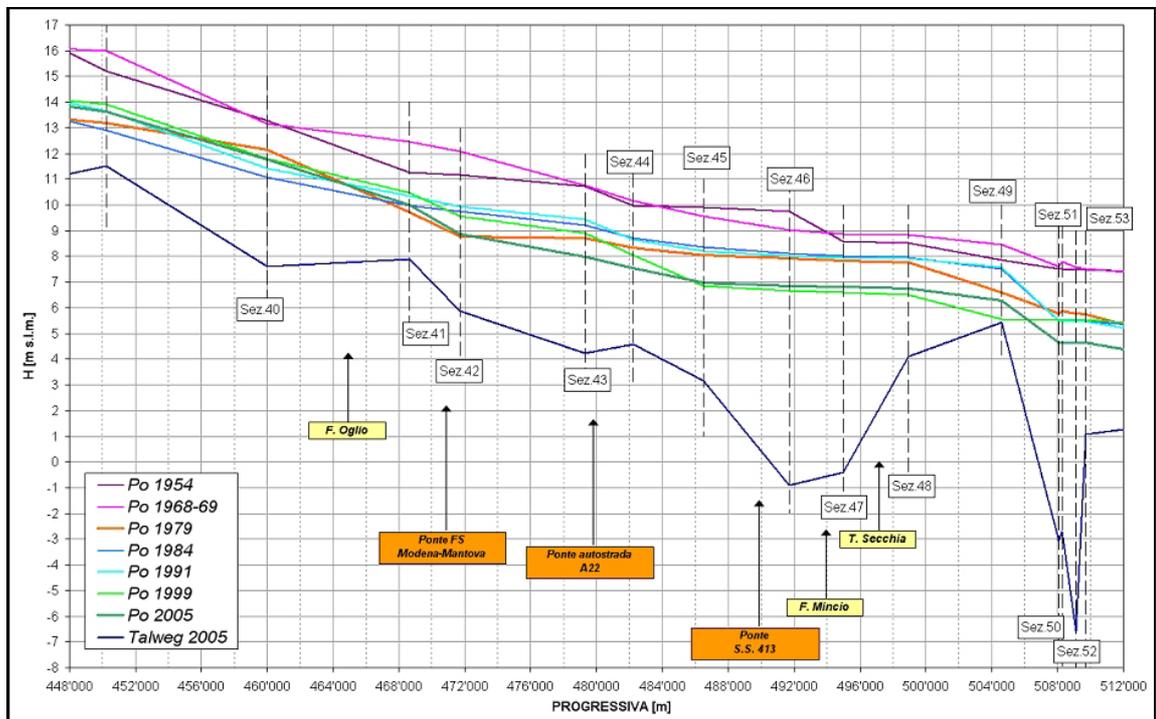


Grafico 3 Profili di fondo medio multitemporali dalla sezione 40 alla sezione 53

Dall'analisi del profilo sopra riportato si possono trarre le seguenti osservazioni:

- si è verificato un generale abbassamento dell'alveo dal 1954 in poi per l'intero tratto in esame, con dinamiche molto più accentuate nei primi 25 anni (dal 1954 al 1979); tale dinamica è molto marcata nei pressi della città di Cremona dove in tale periodo ('54 - '79) si sono verificati abbassamenti massimi fino a valori di circa 5 ÷ 6 m (tasso medio annuo pari a circa 20 ÷ 25 cm);
- nel periodo tra il 1979 e il 1991, caratterizzato da una riduzione delle escavazioni e dall'assenza di eventi alluvionali significativi, si può osservare una sostanziale stabilità delle quote di fondo medio dell'alveo, soprattutto nel tratto tra foce Adda e foce Arda (zona di Cremona);
- tra il 1991 e il 2005, periodo durante il quale si sono verificati tre eventi alluvionali significativi (1994, 2000 e 2002 - quest'ultimo di minore intensità), si può osservare che la dinamica di erosione del fondo alveo è proseguita, seppur con minore intensità rispetto al periodo 1954 - 1979. Dall'applicazione del modello si sono ricavati valori di abbassamento massimi delle quote di fondo medio pari a circa 2 m (tasso medio annuo pari a circa 15 cm).

L'effetto di abbassamento delle quote medie di fondo alveo è imputabile ad almeno tre fattori concomitanti:

5. **centrale di Isola Serafini:** in relazione alle modalità di conduzione dello sbarramento si verifica una tendenza al deposito verso monte e un processo di erosione verso valle, condizionato dal ridotto trasferimento di materiale litoide al fondo. I sedimenti trattenuti dallo sbarramento vengono trasferiti verso valle solo parzialmente e soprattutto durante le piene più intense. Durante le piene, nell'alveo fortemente canalizzato, si alternano, verosimilmente, le seguenti azioni:
 - a) rimozione delle sabbie fresche con parziale erosione del fondo alveo (substrato ghiaioso-sabbioso) durante la fase di massima energia della piena;
 - b) deposito di sabbie fresche durante la fase discendente della piena, soprattutto sulle barre. Queste sabbie stazionano nell'alveo fino alla piena successiva. Le forme "trattive di fondo" e di barra (dune) sono morfologicamente "congelate" nella configurazione conseguente all'ultima piena straordinaria. Nonostante si riscontri la presenza di sabbie fresche nell'alveo, la suddetta dinamica produce, nel medio e lungo periodo, un progressivo approfondimento dell'alveo inciso ed un progressivo "innalzamento" relativo delle barre laterali.
6. **realizzazione delle opere di navigazione**, che hanno indotto i noti effetti di canalizzazione dell'alveo con "corazzamento" delle sponde, esponendo il fondo alveo all'azione erosiva della corrente, soprattutto in condizioni di morbida e di piena;
7. **escavazioni in alveo** (molto intense soprattutto negli anni '60 - '70).

L'insieme di tali azioni ha comportato, verosimilmente, non solo l'abbassamento delle quote di fondo alveo ma anche la progressiva asportazione locale del substrato grossolano, corazzato, attualmente "sospeso" di qualche metro rispetto al fondo alveo. Ciò ha portato l'alveo ad incidere depositi prevalentemente sabbiosi, relativamente antichi, sottostanti lo strato più grossolano.

Nella Figura 3 sono evidenti i depositi ghiaiosi corazzati affioranti all'unghia di una barra nel tratto immediatamente a valle di Cremona.

4.1.2. Il problema delle zone di basso fondale

Nel già citato *“Studio per l’acquisizione dei dati e della documentazione necessaria per la definizione del quadro conoscitivo di base per la progettazione preliminare della sistemazione del fiume Po da Isola Serafini a foce Mincio”*, di rileva che:

“Ai fini della stabilizzazione dell’alveo lungo il tracciato di progetto non è indispensabile alcun intervento essendosi da tempo raggiunto l’obbiettivo fissato, tuttavia, per migliorare l’andamento della corrente in alcune particolari situazioni, sarebbe opportuno costruire le parti centrali delle curve n. 3, n. 27 e n. 35 e le parti a monte delle curve n. 5, n. 11, n. 21, n. 30 e n. 38.

Ben diversa è invece le situazione nei riguardi della linea navigabile: infatti, omissis, nei punti di passaggio da una curva all’altra si registrano spesso fondali decisamente inferiori rispetto a quelli previsti nel progetto generale.”

L’origine dei malfunzionamenti è da considerarsi di carattere locale come è indicato dettagliatamente di seguito¹.

L'alveo minore di un corso d'acqua è sempre costituito da un susseguirsi di fosse profonde, separate da barre di sedimenti più o meno prominenti. Le barre influiscono sulla pendenza dei profili di superficie rendendola irregolare, si riscontra inoltre, lungo il corso del fiume un susseguirsi di canali di derivazione, con un'alternanza di zone calme e zone a velocità maggiori. La sistemazione a corrente libera del corso d'acqua, realizzata attraverso il restringimento delle due sponde mediante pennelli, orientata a concentrare l'acqua su tali soglie, è responsabile del loro infossamento; tuttavia la scomparsa del salto si accompagna alla scomparsa della soglia, aggravando così il salto nella porzione immediatamente a monte per effetto dei vortici.

¹ Compagnie Nationale du Rhône – 2004. Vie navigabili lombarde - rapporto 2 definitivo

Tutti i passaggi da un gorgo ad un altro possono ricondursi ai due seguenti tipi, il primo che genera zone di basso fondale, non adatte alla navigazione, il secondo invece favorevole alla navigazione stessa:

Tipo 1: i due gorghi si accavallano, le pendenze basse si prolungano lungo tutta l'estensione di detti gorghi ed il canale passa bruscamente da una riva all'altra. La soglia che le separa è fortemente obliqua e costituisce un lungo stramazzo poco annegato, dove si concentra il salto. La navigazione è limitata per la mancanza di profondità, il brusco cambiamento di direzione e le forti correnti.

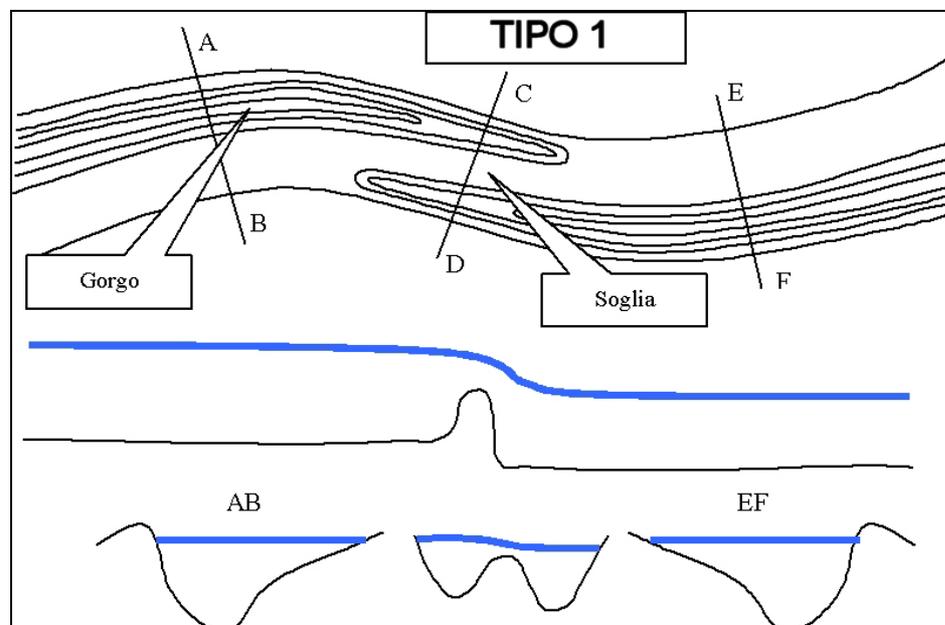


Figura 9 Gorgo di tipo 1

Tipo 2: i due gorghi che si susseguono hanno le loro estremità nel prolungamento l'uno nell'altro ed il canale presenta un asse regolare, senza brusco cambiamento di direzione. La soglia ha una direzione sensibilmente normale a quella degli argini e forma uno stramazzo stretto e molto immerso sul quale la vena tracimante è spessa ed il salto allungato. In questo caso la navigazione è risulta facile.

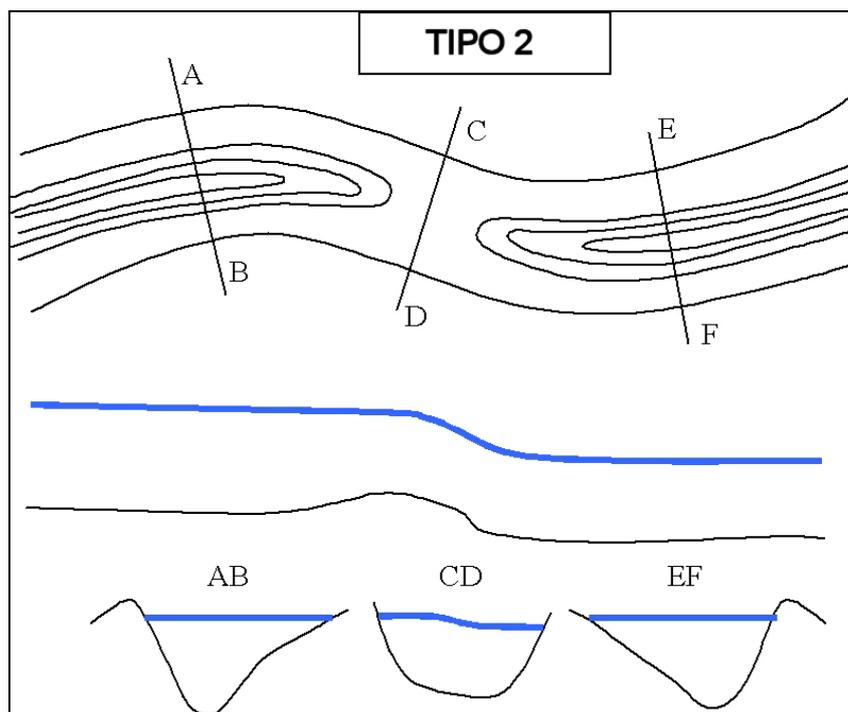


Figura 10 Gorgo di tipo 2

Il passaggio da un tipo di gorgo all'altro, senza peraltro modificare le condizioni generali di deflusso e di trasporto solido, ha costituito l'obiettivo essenziale del lavoro di progettazione degli interventi, lavoro costituito nell'individuare le soluzioni progettuali più efficaci, verificate successivamente attraverso l'ausilio di una modellazione numerica bidimensionale a fondo mobile, implementata dall'Università degli Studi di Trento.

4.1.3. Effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

Gli interventi previsti dal presente Progetto preliminare si inseriscono, come si evince dai paragrafi precedenti, in un contesto fortemente antropizzato, caratterizzato dalla presenza delle opere di navigazione che hanno sostanzialmente assolto allo scopo (tranne che per i tratti di basso fondale per i quali è in corso la presente progettazione).

Tuttavia il tronco di Po oggetto della progettazione risulta soggetto ad un costante abbassamento delle quote di fondo medio che concorrono al progressivo inalveamento dell'alveo e alla disconnessione dello stesso dalle aree golenali, con conseguente riduzione della naturalità del corso d'acqua.

In riferimento a questa componente, potenzialmente molto sensibile, si sono ricercate in abito progettuale le migliori soluzioni possibili al fine di attenuare gli effetti ed in alcuni casi di favorire un miglioramento delle condizioni ambientali.

Le influenze sull'assetto plano-altimetrico possono essere di due tipi:

- influenze di carattere locale, orientate a contrastare la locale presenza di zone di basso fondale;
- influenze alla scala dell'intero tronco fluviale valutabili nel medio e lungo periodo, orientate al recupero e alla riqualificazione dell'ambiente fluviale.

Relativamente al primo punto si deve evidenziare che le influenze di carattere locale non hanno ricadute sull'assetto morfologico e ambientale del corso d'acqua in quanto gli effetti dell'intervento hanno ricadute solo nelle immediate vicinanze dell'intervento.

Gli interventi progettati sono stati tutti testati dal modello numerico bidimensionale a fondo mobile implementato dall'Università degli Studi di Trento, ai cui risultati si fa riferimento per maggiori approfondimenti ("Elaborato 2 - Relazioni tecniche").

Tale verifica ha permesso di constatare tempi e modalità di rimozione del deposito che impedisce la navigazione, e da tale verifica sono emersi inoltre alcuni suggerimenti per l'esecuzione dei lavori.

Relativamente al secondo punto invece si deve evidenziare che tutte le opere sono state dimensionate dai progettisti, utilizzando una portata di progetto pari a $Q=800 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tale portata di progetto è stata utilizzata anche per dimensionare l'abbassamento o demolizione di numerosi pennelli (n° 33 opere modificate o demolite per circa 12.200 m lineari totali), allo scopo di favorire il sormonto degli stessi per periodi più prolungati durante l'anno (allo stato attuale i pennelli esistenti siano sormontati solo per portate superiori a circa $3.000 \text{ m}^3/\text{s}$, vedi Figura 11).

Tali interventi sono stati previsti in corrispondenza di lanche di particolare interesse naturalistico, all'unico scopo di migliorare le condizioni di naturalità del corso d'acqua, favorendo la creazione di zone umide e di pregio ambientale per un numero di giorni maggiore all'anno rispetto alla situazione odierna.



Figura 11 Pennello in corrispondenza della Curva n°33 - a destra della foto il fiume Po

4.2. Componente animale

4.2.1. Ittiofauna

L'ittiofauna del fiume Po nel tratto compreso dal progetto è stata oggetto di un censimento che risale all'anno 1983 (Alessio, Gandolfi "*Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del fiume Po*", 1983). Indagini parziali più recenti condotte da Amministrazioni provinciali o ricercatori per l'elaborazione di Carte ittiche in diversi tratti del Po, confermano di fatto l'elenco delle specie presenti allora rilevate con un incremento numerico delle stesse, per la comparsa di alcune nuove specie alloctone derivate da introduzioni più o meno volontarie.

La fauna ittica attuale è così composta:

Ciprinidi

Questa famiglia comprende numerose specie che costituiscono la maggioranza sia in termini numerici sia in biomassa della fauna ittica del Po, fra queste le più abbondanti sono il *Cavedano* (*Leuciscus cephalus*), il *Triotto* (*Rutilus erythrophthalmus*), *l'Alborella* (*Alburnus alburnus*

alborella), il **Barbo** (*Barbus pebejus*), la **Carpa** (*Cyprinus carpio*), il **Carassio** (*Carassius carassius*), la **Lasca** (*Chondrostoma genei*). Meno abbondanti sono la **Tinca** (*Tinca tinca*) un tempo molto diffusa nel Po oggi in forte contrazione probabilmente per la progressiva riduzione di ambienti fluviali ad acque lente, come le lanche, che questa specie predilige in particolare per la riproduzione e durante i primi stadi di sviluppo, il **Pigo** (*Rutilus pigus*), la **Scardola** (*Scardinius erythrophthalmus*), la **Savetta** (*Chondrostoma soetta*), Il **Gobbione** (*Gobio gobio*)

Esocidi

L'unica specie di questa famiglia presente nel Po è il **Luccio** (*Esox lucius*), un tempo molto diffuso, come altre specie è oggi in forte contrazione a causa della scomparsa in Po di ambienti di lanca ma anche per la progressiva riduzione dei luoghi di riproduzione al di fuori dell'asta del fiume, in particolare i canali e le rogge di risorgiva.

Cobitidi

L'unica specie della famiglia presente in Po è il **Cobite** (*Cobitis taenia bilineata*) un piccolo pesce bentonico che predilige gli ambienti acquatici a corrente lenta e con acque relativamente limpide. Anche questa specie predilige gli ambienti di lanca ed è pertanto in forte contrazione in Po.

Percidi

Di questa famiglia sono presenti due specie, il **Persico reale** (*Perca fluviatilis*), un tempo molto diffuso oggi in forte contrazione e il **Luccioperca** (*Stizostedion lucioperca*) una specie alloctona che nel corso dell'ultimo decennio sta avendo un forte incremento.

Centrarchidi

Di questa famiglia sono presenti due specie il **Persico trota** (*Micropterus salmoides*) e il **Persico sole** (*Lepomis gibbosus*) entrambe specie alloctone di provenienza nord americana ma ormai completamente ambientate nel bacino del Po.

Siluriformi

Comprende due specie, entrambe alloctone, la prima, il **Pesce gatto** (*Ictalurus melas*), presente da più di un secolo in Po ed ormai considerata come specie consolidata nella fauna ittica italiana, è oggi in leggera contrazione, la seconda, il **Siluro** (*Silurus glanis*) è apparsa negli anni '60 dello scorso secolo ed è oggi in fase di espansione in tutto il bacino del Po.

Anguillidi

L'unica specie di questa famiglia presente in Po è *l'Anguilla* (*Anguilla anguilla*) un pesce catadromo che si riproduce in mare (Mar dei Sargassi) e vive prevalentemente nelle acque interne è anche essa in forte contrazione in tutt'Italia.

Acipenseridi

Il Censimento delle specie ittiche del Po del 1983 indicava come presenti tre specie di questa famiglia lo *Storione comune* (*Acipenser sturio*), lo *Storione cobice* (*Acipenser naccarii*) e lo *Storione ladano* (*Huso huso*), oggi con grande probabilità l'unica specie presente è lo storione cobice che è comunque in forte contrazione in particolare per la presenza in Po di sbarramenti che impediscono la risalita; questa specie è anadroma cioè vive prevalentemente in mare e si riproduce nelle acque interne, risulta quindi particolarmente penalizzata dall'impossibilità di raggiungere i luoghi di riproduzione situati nel tratto medio del Po e nei tratti inferiori degli affluenti. Sono in atto progetti importanti che vedono coinvolte le Regioni e le province padane per il recupero di questa importantissima specie ittica.

Clupeidi

Lungo il corso del Po è presente stagionalmente la *Cheppia* (*Alosa fallax*) una specie migratrice anadroma che dal mare risale, nel periodo primaverile, lungo il fiume per raggiungere i luoghi di riproduzione posti nei tratti medi degli affluenti caratterizzati da fondo ghiaioso. Fino ad alcuni decenni or sono questa migrazione assumeva proporzioni imponenti tanto da essere oggetto di pesca intensiva, oggi anche a causa della impossibilità di raggiungere i luoghi di frega il fenomeno è sempre più contenuto.

Mugilidi

Nel periodo estivo nel tratto di Po interessato dal progetto è possibile rinvenire, in alcuni anni in quantità abbondanti, una specie appartenete a questa famiglia il *Muggine calamita* (*Liza ramada*). Questo pesce comunemente denominato cefalo è una specie tipicamente marina ma grazie alla sua spiccata eurialità è in grado di colonizzare anche ambienti di acqua salmastra o addirittura dolce. Durante il periodo estivo compie migrazioni trofiche nelle acque interne spingendosi fino all'altezza di Cremona. Come nel caso della Cheppia questo fenomeno era molto più consistente fino a alcuni decenni or sono, oggi è sempre più limitato.

4.2.1.1. Effetti potenziali sulla fauna ittica

In riferimento a questa componente ambientale, potenzialmente molto sensibile, si sono ricercate in abito progettuale le migliori soluzioni possibili al fine di attenuare gli effetti ed in alcuni casi di favorire un miglioramento delle condizioni ambientali.

Gli effetti più evidenti sulla fauna ittica sono legati all'azione di disturbo generato dalle operazioni di costruzione o di ricalibratura delle opere. Relativamente a questo aspetto si deve evidenziare che la fauna ittica si allontana spontaneamente dalle zone di operazione ricolonizzandole al termine dei lavori. Ciò verrà favorito dal fatto che tutte le operazioni di costruzione di nuove opere saranno precedute dalla stesura al piede di teloni zavorrati su cui saranno successivamente calati i Burgoni o le Burghe (ammassi di pietrame confezionati in maglia di ferro); questo eviterà la uccisione di pesci già allontanatisi dalla zona e consentirà inoltre di ridurre la formazione di torbidità. Queste considerazioni sono confermate dalla lunga esperienza dell'AIPO in occasione di numerosissimi interventi analoghi in Po, durante i quali non si sono mai verificate morie di pesci. Questi effetti sono inoltre di tipo temporaneo e cesseranno immediatamente dopo la posa in opera delle strutture sommerse.



Figura 12 **Posizionamento telone zavorrato**

Per contro non si possono invece non evidenziare i potenziali effetti positivi che potranno intervenire a seguito del progetto. Come risulta dalle relazioni descrittive del progetto, una buona parte delle opere è costituita da pennelli trasversali alla corrente, di piccole dimensioni (lunghezza dai 20 ai 40 m) e sommergibili per portate superiori agli 800 m³/s; queste strutture consentiranno la creazione di microhabitat diversificati in quanto il fronte esposto alla corrente vedrà velocità della stessa più elevate rispetto al fronte posto a tergo dove sarà possibile il mantenimento di portate adatte alla presenza di specie amanti di corrente lenta e in generale alle forme giovanili delle diverse specie. Inoltre tutte le nuove opere con la loro parte sommersa costituiranno un appetibile luogo di riparo per i pesci che, in un ambiente poco diversificato come quello del Po con fondo generalmente sabbioso o limoso, colonizzano preferibilmente i tratti con ostacoli di fondo o relitti. Questo fatto è noto, tanto che anche oggi i pescatori sportivi e professionali prediligono come luoghi di pesca proprio i pennelli e le curve di navigazione.



Figura 13 **Trasporto burghie**

Ma l'aspetto più significativo è legato alla scelta progettuale di risagomare una parte delle strutture costruite in passato per impostare la navigazione a pelo libero al fine di renderle tracimabili dalle portate superiori agli 800 m³/s. Nel corso del secolo scorso, con la costruzione di tali opere, tracimabili solo da portate superiori ai 2-3000 m³/s, il Po è divenuto praticamente monocorsuale riducendo in modo drammatico la variabilità ambientale, con la scomparsa di rami laterali e lanche che erano la sede preferenziale per la riproduzione e la crescita di stadi giovanili di molte specie ittiche.

Oggi si intende pertanto consentire al fiume di riappropriarsi delle caratteristiche di diversificazione ambientale, ponendo le condizioni per il recupero spontaneo di vecchi rami laterali o la creazione di nuovi rami. Non è possibile oggi ipotizzare quale assetto il fiume assumerà in futuro in questi tratti, quello che è certo è che ci sarà un forte incremento di zone umide con fondali e dimensioni diverse dettate dal nuovo equilibrio assunto dal fiume, con un incremento concreto in termini di biodiversità.



Figura 14 Posizionamento burghe

4.2.2. Avifauna

L'avifauna caratteristica dell'ambiente fluviale del Po è ampia e diversificata e comprende in generale una lunga serie di specie legate al fiume sia per la nidificazione che per l'alimentazione. Il Po costituisce inoltre un ambito molto importante come luogo di sosta per numerosissime specie migratrici che in particolare nel periodo primaverile e autunnale frequentano le rive del fiume per sostare temporaneamente durante il flusso migratorio.

All'ambiente delle sponde del fiume possiamo associare la seguente fauna ornitica:

Anatidi

Fanno parte di questo gruppo le così dette anatre; fra queste la più diffusa e abbondante è il **Germano reale** (*Anas platyrhynchos*) che frequenta l'alveo del fiume e le sponde dove si riproduce. È presente tutto l'anno in quanto, oltre a una porzione di popolazione migratrice, una parte è stanziale e quindi è presente anche nel periodo invernale. Altre anatre presenti, in particolare in forma transitoria nei periodi di passo, sono la **Marzaiola** (*Anas querquedula*) e l'**Alzavola** (*Anas crecca*), il **Mestolone** (*Anas clipeata*), il **Moriglione** (*Aythya ferina*), la **Moretta** (*Aythya fuligula*), il **Fischione** (*Anas penelope*), la **Canapiglia** (*Anas strepera*), il **Codone** (*anas*

acuta). Più saltuaria è la presenza delle Oche ed in particolare dell'*Oca selvatica* (*Anser anser*) che frequenta il Po solo durante le migrazioni. In generale questi uccelli frequentano preferibilmente, sia per la riproduzione che per l'alimentazione, gli habitat di lanca e le zone dell'alveo in cui sono presenti formazioni di canneto e acque basse mentre utilizzano le sponde in massicciata solo per la sosta.

Ardeidi

Fanno parte di questo gruppo gli uccelli più caratteristici dell'ambiente fluviale fra essi l'*Airone cinereo* (*Ardea cinerea*) è il più diffuso e facilmente osservabile, frequenti durante tutto l'anno sono anche la *Garzetta* (*Egretta garzetta*) e la *Nitticora* (*Nycticorax nycticorax*). Meno frequenti sono l'*Airone bianco maggiore* (*Egretta alba*), l'*Airone rosso* (*Ardea purpurea*), il *Tarabuso* (*Botaurus stellaris*) e il *Tarabusino* (*Ixobrych minutasus*). Tipica di questo gruppo di uccelli è l'abitudine a costituire colonie riproduttive concentrate in determinate zone composte da numerosi nidi posti su alberi ravvicinati. Queste concentrazioni di nidi vengono dette "Garzaie" e sono, se non disturbate o distrutte, annualmente riprese. Costituiscono un elemento naturalistico di estrema importanza e pertanto da tutelare.

Rapaci

Numerosi sono i rapaci sia diurni che notturni che frequentano l'ambiente fluviale. I rapaci diurni i più comuni sono la *Poiana* (*Buteo buteo*) e il *Gheppio* (*Falco tinnunculus*); meno frequenti sono lo Sparviere (*Accipiter nisus*), il *Falco di palude* (*Circus aeruginosus*), l'*Albanella minore* (*Circus pygargus*). Fra i rapaci notturni sono presenti il *Gufo comune* (*Asio otus*), la *Civetta* (*Athene noctua*), l'*Allocco* (*Strix aluco*), il *Barbagianni* (*Tyto alba*) e l'*Assiolo* (*Otus scops*).

Limicoli

Ricompriamo in questo gruppo una numerosissima serie di specie ornitiche che frequenta gli ambienti fluviali e in particolare la porzione di questi caratterizzata da acque basse a fondo sabioso-melmoso dove trovano le condizioni adatte alla loro alimentazione, non frequentano se non saltuariamente le sponde stabilizzate del fiume. Sono presenti in Po prevalentemente nei periodi di passo autunnali e primaverili in quanto numerose di queste specie non si riproducono qui ma utilizzano il fiume per la sosta durante le migrazioni. Le più frequenti sono il *Beccaccino* (*Gallinago gallinago*), il *Frullino* (*Lymnocyptes minimus*), il *Combattente* (*Philomachus*

pugnax), la *Pittima reale* (*Limosa limosa*), la *Pantana* (*Tringa nebularia*), la *Pettegola* (*Tringa totanus*) e il *Piviere dorato* (*Pluvialis apicaria*).

Corvidi

Appartengono a questo gruppo e sono molto frequenti sulle sponde del Po la *Cornacchia* (*Corvus corone*), la *Gazza* (*Pica pica*) e la *Ghiandaia* (*Garrulus glandarius*). Costruiscono nidi sulle piante presenti lungo le sponde preferendo gli esemplari di maggiori dimensioni come i pioppi e le acacie.

Rallidi

Due sole specie di questo gruppo sono presenti in Po sono la *Folaga* (*Fulica atra*) e la *Gallinella d'acqua* (*Gallinula chloropus*). Entrambe nidificano fra le canne mentre frequentano le sponde in massicciata per scopi alimentari.

Oltre ai gruppi precedentemente ricordati altre specie di uccelli sono associati all'ambiente delle sponde del fiume Po; fra queste ricordiamo il *Cormorano* (*Phalacrocorax carbo*), una specie in costante aumento in tutto il bacino del Po e in particolare del tratto medio inferiore dello stesso, utilizza le sponde in massicciata come posatoio e spesso vi si sofferma in grossi branchi, il *Martin pescatore* (*Alcedo atthis*) che utilizza i rami pendenti dalle sponde come postazione di caccia, il *Gruccione* (*Meros apiaster*) che si riproduce sulle sponde sabbiose in frana dove scava profondi cunicolo che utilizza come nidi. Abbondanti è il *Gabbiano comune* (*Larus ridibundus*), meno frequenti il *Gabbiano reale* (*Larus argentatus*) e la *Sterna* (*Sterna hirundo*)

Numerose sono anche le specie di piccoli uccelli che frequentano le rive del Po; in particolare ricordiamo il *Passero* (*Passer domesticus*), il *Merlo* (*Turdus merula*) e il *Pettirosso* (*Erithacus rubecula*).

4.2.2.1. Effetti potenziali sull'avifauna

L'asportazione della vegetazione associata agli interventi di risagomatura dei pennelli e delle curve di navigazione costituisce un elemento impattante sulla popolazione ornitica delle rive del Po. Purtroppo questa azione è ineliminabile dal progetto in quanto costituisce elemento fondamentale dello stesso e quindi, al fine di ridurre al minimo l'impatto si è posta come condizione di evitare il taglio della vegetazione durante il periodo riproduttivo della stessa. Si è così pensato di eliminare l'effetto della distruzione dei nidi già costruiti, considerando che

l'effetto di disturbo temporaneo dovuto alla presenza di macchine operatrici consentirà l'allontanamento spontaneo degli adulti dai tratti interessati dai lavori. Come già detto per altre componenti ambientali indagate la semplice presenza delle attività provocherà un effetto di allontanamento che non sarà particolarmente pesante in quanto le opere interesseranno una piccola parte dell'ambiente fluviale e quindi gli uccelli potranno rinvenire, spesso sulla riva opposta, o a valle e a monte delle zone d'intervento condizioni analoghe.

Relativamente alla presenza delle succitate "garzaie" (siti di riproduzione degli ardeidi) un indagine condotta direttamente nei punti di intervento ha consentito di escludere l'attuale presenza negli stessi di tali aggregazioni riproduttive. Inoltre tenendo conto del fatto che il taglio di vegetazione previsto dal progetto riguarderà solamente limitate porzioni di vegetazione spondale, normalmente non utilizzata dagli ardeidi a scopo riproduttivo si può sostenere con sufficiente certezza che non influirà su tale aspetto ambientale

Come nel caso della fauna ittica s'intende sottolineare l'effetto favorevole legato all'operazione di abbassamento delle opere esistenti prevista dal progetto. In tutti i tratti in cui si procederà all'adeguamento delle opere di navigazione per renderle tracimabili da portate superiori a 800 m³/s sul retro delle stesse si verificherà un'azione di risagomatura dell'alveo che porterà alla creazione di specchi d'acqua e canali ormai da tempo assenti nelle golene del Po. L'evoluzione di questa risagomatura naturale del fiume non è ipotizzabile a priori in quanto dipenderà da molti fattori tra cui la resistenza del suolo, la presenza di vecchi rami del fiume e di lanche un tempo scomparse e che domani si potrebbero riattivare. La dove oggi l'ambito golenale è divenuto sempre più secco e scollegato dall'alveo attivo del fiume si genereranno in futuro ambienti acquatici permanenti o effimeri che consentiranno l'instaurarsi di comunità vegetali e animali più diversificate rispetto a quelle odierne. Un esempio fra tutti può illustrare in modo significativo questa evoluzione positiva e riguarda il Gruccione e il Topino due uccelli fossori che necessitano di sponde sabbiose in erosione e che oggi, nei corsi d'acqua padani sono in seria difficoltà a causa della progressiva riduzione di questi particolari ambienti. Il divagare del fiume al di là delle curve di navigazione per portate superiori agli 800 m³/s porterà il fiume a riguadagnare porzioni d'alveo spesso spoglie di vegetazione e nel ricreare nuovi percorsi inevitabilmente provocherà cedimenti di sponde sabbiose producendo quindi le condizioni ideali alla nidificazione delle due specie.

4.2.3. Anfibi e Rettili

Le specie di anfibi e di rettili presenti lungo le sponde del fiume non sono molto numerose e sono in leggero e costante calo come in tutto il bacino del Po. Fra gli anfibi possiamo enumerare la **Rana** (*Rana esculenta*) e il **Rospo comune** (*Bufo bufo*) che frequentano le sponde in massicciata ma sono più frequenti nelle zone limitrofe di golena con pozze temporanee e stagni con acqua ferma dove si riproducono.

Fra i rettili molto diffusa è la **Lucertola muraiola** (*Podarcis muralis*) abbondante fra le massicciate spondali, relativamente comune è la **Natrice dal collare** (*Natrix natrix*).

4.2.3.1. Effetti potenziali su anfibi e rettili

Anche nel caso dei rettili e degli anfibi il maggior effetto derivante dai lavori è il disturbo generato dalle attività e quindi l'allontanamento dalle zone di operazione. Questo effetto sarà quindi limitato e temporaneo. Altamente improbabile e occasionale è un effetto diretto sulla riproduzione di questi animali che prediligono per la riproduzione ambienti sabbiosi che non sono rinvenibili sulle strutture solide.

4.2.4. Mammiferi

Sui pennelli e sulle curve di navigazione la presenza di mammiferi è limitata a poche specie fra cui la più consistente è il **Ratto** (*Rattus rattus*). Presenti sono anche il **Topo selvatico** (*Apodemus sylvaticus*), il **Topolino delle risaie** (*Micromys minutus*), l'**Arvicola** (*Arvicola terrestris*), il **Riccio** (*Erinaceus europaeus*). In fase di grande espansione è la **Nutria** (*Myocastor coypus*) che scava tane nelle sponde dei fiumi spesso generando problemi di stabilità degli argini.

4.2.4.1. Effetti potenziali sui mammiferi

Nei confronti dei mammiferi presenti non si ipotizzano effetti significativi oltre all'allontanamento temporaneo.

4.3. Componente vegetale

L'ambito golenale del Po per tutto il tratto interessato dal progetto si presenta estremamente uniforme. Per la grande maggioranza le aree golenali si presentano occupate da attività agricole che, sfruttando la naturale umidità del terreno e l'apporto di nutrienti depositati dal limo durante i

fenomeni di piena, ha trovato in questi territori una grande opportunità produttiva. La prevalenza delle coltivazioni è dedicata al pioppeto, con pioppi ibridi di derivazione nord americana, che occupa la stragrande maggioranza della golena, ma sono presenti anche cereali e erba medica.

Più specificamente parlando di vegetazione spontanea, possiamo individuare nell'ambito golenale una serie di ambienti con proprie caratteristiche vegetazionali legate in particolare all'umidità del terreno e alle dinamiche geomorfologiche del fiume:

I sabbioni sono porzioni di ambito fluviale prossimi all'alveo attivo normalmente situati nelle porzioni convesse delle curve dove, grazie ad una minore velocità della corrente, maggiore è l'azione di deposito dei sedimenti. Sono ambienti in continuo mutamento in quanto legati dalle variazioni annuali delle portate e di conseguenza dei livelli del fiume. La vegetazione trova in questi ambiti delle evidenti difficoltà di attecchimento in quanto le condizioni cambiano in continuo e solo alcune essenze vegetali riescono ad adattarsi. Nel periodo estivo queste distese di sabbia possono essere colonizzate da essenze erbacee annuali che spesso sono asportate dalle piene autunnali; fra queste possiamo ricordare le graminacee quali il *Paleo sottile* (*Vulpia myuros*), il Poligono nodoso. In generale in questi ambienti le essenze erbacee sono favorite mentre le piante e gli arbusti trovano maggiori difficoltà d'insediamento; solo alcuni salici riescono a colonizzare i sabbioni spesso nelle posizioni più elevate degli stessi, la dove il progressivo deposito di materiali litoidi durante le piene ha iniziato il percorso che naturalmente porta all'evoluzione verso situazioni ambientali più adatte allo sviluppo di ambienti forestali di cui il saliceto costituisce il primo passo.

Le lanche e i paleo alvei Anche se in misura ridotta rispetto al passato permangono nella golena del Po alcuni ambienti legati a vecchi rami abbandonati o lanche del fiume; in questi ambienti la vegetazione si presenta caratterizzata dalle specie vegetali igrofile che sopportano le periodiche sommersioni del suolo anche per lunghi periodi. Tipiche di questi spazi sono le diverse specie di salici fra cui il *Salice bianco* (*Salix alba*) il *Salice da vimini* (*Salix viminalis*), il *Salice ripariolo* (*Salix eleagnos*) e il *Salice rosso* (*Salix purpurea*). Associato ai salici è spesso presente anche l'*Ontano nero* (*Alnus glutinosa*). Sviluppandosi in particolare lungo le sponde dei rami laterali del fiume esse costituiscono un Habitat di grande interesse che prende il nome di foresta a galleria.

Stagni Sono gli ambienti fluviali umidi che, essendo quasi costantemente separati dall'alveo attivo del fiume se non in coincidenza delle piene più importanti, consentono lo sviluppo di alcune

specie vegetali acquatiche che sono invece assenti nei tratti in cui la velocità dell'acqua è sostenuta. In particolare la vegetazione è composta di piante erbacee che radicano sul fondo come la *Mazzasorda* (*Thypha latifolia*) e la *Cannuccia di palude* (*Phragmites australis*).

Sponde fluviali Sono le porzioni di fiume generate in particolare dalla costruzione di opere di difesa (Argini maestri e argini golenali) e dalle opere per la navigazione (curve di navigazione e pennelli). Per la vicinanza all'acqua e per le frequenti escursioni dei livelli della stessa, in queste porzioni di territorio si sono sviluppate associazioni vegetali dominate da specie igrofile arbustive ed in particolare dal salice: Sono presenti il *Salice bianco* (*Salix alba*) il *Salice da vimini* (*Salix viminalis*), il *Salice ripariolo* (*Salix eleagnos*) e il Salice rosso (*Salix purpurea*) e più raramente l'*Ontano nero* (*Alnus glutinosa*). Presente sono anche il *Sambuco* (*Sambucus nigra*) e l'*Acacia* (*Robinia pseudoacacia*) una specie alloctona invasiva che tende a soppiantare le altre essenze arboree.

Le formazioni vegetali presenti lungo le sponde del Po costituiscono popolamenti lineari a rapida crescita che in occasione delle piene di maggiore portata vanno incontro a modificazioni possono modificarsi in quanto i soggetti più giovani o con insufficiente radicazione possono essere asportate e successivamente sostituiti da nuovi soggetti.

4.3.1. Effetti potenziali sulla vegetazione

Possiamo individuare due diversi livelli di effetti sulla componente vegetale fluviale a seguito degli interventi di sistemazione in progetto:

Effetto diretto della costruzione delle nuove opere e della risagomatura delle opere preesistenti L'effetto principale di questa azione è legato al taglio delle essenze arbustive ed arboree presenti sulle strutture preesistenti. Questo effetto è purtroppo ineliminabile ed è comunque d' impossibile mitigazione in quanto le strutture saranno ricondotte ad altezze tali da essere sommerse per buona parte dell'anno così come le nuove opere e quindi su di esse non si potranno ricreare nuovi arbusteti, né naturalmente, né per nuovo impianto. L'unico intervento mitigativo che il progetto prevedrà sarà il rinverdimento con talee della porzione di strutture che resteranno comunque al di sopra di portate fluviali tali da consentire l'attecchimento e il successivo proliferare della vegetazione.

Si tratta dell'effetto negativo più significativo del progetto ma, come detto inevitabile; si deve però considerare che l'habitat colpito risulta il più diffuso lungo il Po e che le porzioni interessate

dall'effetto sono, in termini dimensionali, molto limitate rispetto allo sviluppo che esso ha in tutto il tratto.

Effetto indiretto della risagomatura delle opere preesistenti Come evidenziato per le altre componenti ambientali e necessario evidenziare che la risagomatura delle opere preesistenti porterà il fiume a riappropriarsi di vecchi rami fluviali oggi scomparsi o a crearne di nuovi. In questi nuovi ambienti umidi, di cui oggi non è possibile delineare dimensioni o caratteristiche, si svilupperà una vegetazione spontanea di grande valore naturalistico, un tempo largamente diffusa nelle golene del Po e il cui recupero costituisce uno dei principali obiettivi di molte azioni di rinaturalizzazione degli ambienti fluviali ricorrente negli strumenti di pianificazione territoriale sia di bacino che regionale.

In sintesi possiamo affermare che le opere genereranno sicuramente un impatto sulla vegetazione delle sponde del Po ma che quest'effetto è mitigato e compensato da un recupero di naturalità diffusa in ambito golenale

4.4. Componente paesaggistica

Il paesaggio del Po nel tratto medio del suo corso in cui si inseriscono gli interventi del progetto è dominato dal sistema difensivo degli argini maestri costruiti nel corso degli ultimi secoli e rafforzato e completato con gli interventi seguiti alla grande piena del 1951. questo continuo sistema di opere alte alcuni metri dall'alveo attivo del fiume costituisce la barriera visiva di tutto il fiume e pertanto nasconde, a chi si pone nel fiume, tutte le componenti a paesaggistiche esterne con l'unica esclusione delle strutture antropiche di maggiore altezza e tipicamente i campanili delle chiese dei centri abitati prossimi all'argine. Il sistema degli argini è però visibile dal fiume solo nei tratti in cui questo scorre in prossimità degli stessi. Questa condizione è però poco presente (nel tratto in esame in prossimità di Torricella parmense e Casalmaggiore) in quanto gli argini sono normalmente lontani dal fiume e nascosti alla vista da quella che costituisce, sotto il punto di vista paesaggistico la realtà più diffusa e cioè l'impianto di estesi pioppeti anche di estesa profondità. Il pioppeto è sicuramente l'aspetto paesaggistico oggi dominante in abito golenale del Po e ha sostituito ovunque altre formazioni naturali spontanee quali i boschi planiziali diversificati composti da salici, ontani e querce, un tempo diffusi e oggi sostituiti dall'arboricoltura da legno industriale. Altro elemento paesaggistico presente e abbastanza diffuso è composto da coltivazioni erbacee annuali come il mai e le erbe da foraggio

che trovano in questo ambiente , sempre sufficientemente umido buone condizioni di sviluppo. Nelle porzioni più prossime al fiume e nella parte convessa dei meandri si sviluppano i cosiddetti sabbioni, che costituiscono l'unico ambiente naturale del Po oggi ancora presente in modo abbondante. Il paesaggio dei sabbioni è costituito da estese formazioni sabbiose in cui solo le specie erbacee in grado di sopportare le escursioni di umidità e di temperatura elevate di questi ambienti riescono a sopravvivere. Molto rari e limitati a piccole porzioni del fiume sono invece oggi gli ambienti di lanca il cui paesaggio è caratterizzato da specchi d'acqua a corrente pressoché ferma e da una abbondante vegetazione spondale composta in prevalenza di salici.

Infine il paesaggio del Po è caratterizzato da una lunga serie di strutture artificiali costruite nel corso dell'ultimo secolo e cioè le curve e i pennelli per la sistemazione del fiume ai fini della navigazione a pelo libero realizzate da Cremona a foce Mincio. Queste accompagnano il fiume in tutto il suo percorso costituendo quindi l'elemento più presente e visibile di questo tratto. Sono sempre completamente coperte di vegetazione erbacea nella parte inferiore spesso a contatto dell'acqua e da vegetazione arbustiva e arborea nella parte superiore.

4.4.1. Effetti potenziali sul paesaggio

Al fine della valutazione degli effetti sul paesaggio legati al progetto si deve considerare che questo, nelle sue diverse componenti, interesserà esclusivamente le opere artificiali già presenti per la navigazione risagomandole o completandole con l'aggiunta di elementi nuovi, le cui caratteristiche sono però notevolmente diverse rispetto a quelle tradizionali.

L'effetto paesaggistico della risagomatura dei pennelli e delle curve si concretizzerà con la sottrazione di una parte di questi dal paesaggio in quanto le nuove strutture saranno sommerse per buona parte dell'anno; questo effetto non è, come ovvio, in alcun modo eliminabile ma si deve considerare che la porzione di opere interessate dall'operazione è estremamente limitata rispetto a quella presente lungo tutto il tratto. Inoltre gli elementi paesaggistici che si vanno ad eliminare sono elementi artificiali. Si deve nel contempo considerare l'effetto indiretto della risagomatura dei pennelli che, come descritto nei paragrafi dedicati alla fauna e alla flora, porterà ad una evoluzione naturale di tratti di golena con il recupero di ambienti umidi di rilevante valenza paesaggistica, sicuramente superiore a quelli sottratti dalla modifica dei pennelli.

4.5. Componente antropica

Nell'ambito golenale del Po la presenza di insediamenti umani è oggi ridotta a pochi casi costituiti prevalentemente da piccole strutture di supporto all'attività agricola e non abitati in continuità. Pressoché tutte le strutture un tempo abitate sono state abbandonate vista la precarietà ambientale generata dalle frequenti piene che allagano la golena, solo in alcuni casi e nelle porzioni di golena più alte e difese da argini golenali rimangono strutture abitative agricole isolate. Esistono tuttavia delle strutture in prevalenza di tipo turistico ricreazionale; in particolare sono presenti piccole attività di ristorazione, spesso derivate da precedenti strutture abitative, che svolgono una attività prevalentemente durante il periodo estivo a servizio del turismo fluviale oggi in fase di notevole sviluppo. Altre strutture presenti sono i centri nautici, sempre di piccole dimensioni, dotati di banchine per l'attracco di natanti e baracche di servizio e deposito di attrezzature. In generale però la presenza umana, in particolare nelle zone più prossime al fiume, è molto limitata e comunque non di tipo insediativo.

Stante questa situazione, nell'elaborazione del progetto si è tenuto conto delle situazioni in cui le attività avrebbero potuto generare effetti sulla componente umana non solo in ambito golenale ma anche al di fuori di essa ed in particolare sui centri abitati più prossimi al fiume o posizionati su percorsi utilizzati come viabilità per il trasporto dei materiali verso i cantieri o potenzialmente interessati dai cantieri stessi.

4.5.1. Effetti potenziali sull'uomo

Gli effetti sull'uomo legati alle attività tipiche del progetto in questione sono essenzialmente due: il rumore e le polveri.

Come accennato anche in altri punti della relazione si è deciso di affrontare queste problematiche operando alla fonte, scegliendo cioè soluzioni progettuali che consentissero di limitare o eliminare totalmente tali problematiche. In particolare si è studiato a fondo il posizionamento dei cantieri che, là dove possibile, sono stati posizionati in siti già adibiti ad attività analoghe, come cantieri già attivi o aree dedicate allo stoccaggio o alla lavorazione di materiali litoidi. Inoltre questi cantieri sono sempre stati posizionati in località interne alla golena, lontane da centri abitati. Ulteriore criterio di scelta dei siti è stata la presenza di viabilità di accesso che limitasse al minimo l'interessamento di centri abitati. Aver scelto di operare prevalentemente da natante ha infine consentito di ridurre gli effetti sull'uomo in quanto ha

consentito di ridurre significativamente il numero dei cantieri e consentirà di abbattere notevolmente sia la produzione di polveri che di rumore.

Nei paragrafi dedicati agli approfondimenti sui tratti sono state illustrate le scelte cantieristiche attuate.

5. APPROFONDIMENTI SUI SINGOLI TRATTI

Al fine di meglio evidenziare nel dettaglio alcuni aspetti legati agli impatti delle opere a scala locale si è deciso di raggrupparli in tratti omogenei. Per ognuno di questi verranno di seguito illustrati alcuni approfondimenti.

Per i riferimenti cartografici di inquadramento dei singoli tratti si rimanda all'”Allegato 3.1 - Inquadramento ambientale degli interventi” che contiene, tratto per tratto:

- l'”*Inquadramento degli interventi: cartografia del Magistrato per il Po*”, comprensivo dell'individuazione degli interventi previsti dal Progetto preliminare, delle aree ricomprese in zone SIC e ZPS e delle aree interessate dai cantieri;
- l'”*Inquadramento degli interventi individuati sull'ortofotocarta di dettaglio dell'Autorità di bacino del fiume Po*” (gennaio 2005);
- l'”*Andamento batimetrico del fondo alveo*”, rappresentato sull'ortofotocarta dell'Autorità di bacino del fiume Po, derivato dal rilievo batimetrico eseguito da ARNI per l'AdbPo nel 2005;
- la “*Cartografia dell'assetto morfologico attuale del fiume Po rappresentato nel “Programma generale di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po*” approvato il 5 aprile 2006 (per gli interventi dal n° 1 al n° 3);
- la “*Cartografia degli interventi previsti dal “Programma generale di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po*” approvato il 5 aprile 2006 (per gli interventi dal n° 1 al n° 3);
- la “*Cartografia dell'assetto morfologico attuale del fiume Po rappresentato nello Studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po nel tratto confluenza Arda – mare*” (per gli interventi dal n° 4 al n° 21);
- la “*Cartografia degli interventi previsti dallo Studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po nel tratto confluenza Arda – mare*” (per gli interventi dal n° 4 al n° 21).

5.1. Valle di Cremona

Il tratto comprende l'intervento n° 1.

5.1.1. Cantieristica

Il cantiere era inizialmente previsto in sponda destra immediatamente a monte del ponte dell'Autostrada A21 in assenza di luoghi abitati e con una favorevole viabilità secondaria ma essendo l'area ricompresa in un SIC si è preferito scegliere una seconda ipotesi cioè di posizionarlo in sponda sinistra sempre a monte dell'Autostrada A21. In questo caso l'accesso al cantiere risulterà un poco più complesso in quanto, non potendo utilizzare la viabilità a nord, che prevede l'attraversamento della periferia di Cremona, si dovrà accedere sfruttando la viabilità a ovest dalla località di Gerre dé Caprioli. Il luogo è attualmente privo di vegetazione ed risulta essere demaniale. Il cantiere sarà al servizio sia delle opere previste in sponda sinistra che di quelle in sponda destra per le quali è previsto di operare da pontone.

5.1.2. Presenza di SIC o ZPS

Nel tratto interessato dall'intervento è presente l'area individuata sia come SIC che come ZPS Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio (Cod IT 4010018). Quest'area che si sviluppa lungo il fiume Po per un tratto di circa 70 km che ricade nella provincia di Piacenza ed è il sito della rete Natura 2000 più esteso della regione Emilia Romagna. L'individuazione di questo sito da parte della Regione ha fra le principali motivazioni la tutela dell'ambito fluviale in particolare negli aspetti che riguardano la conservazione di ambienti umidi e aree vegetate associate a lanche e meandri che caratterizzano questo tratto fluviale. L'intervento progettato in questo tratto si sviluppa in parte sulla sponda sinistra al di fuori del SIC mentre in riva destra tocca leggermente l'area con un intervento di abbassamento del attuale pennello e aggiunta di due piccoli pennelli trasversali. Da una valutazione condotta in loco si è rilevato che l'opera che verrà realizzata non modifica alcun habitat d'interesse comunitario e sviluppandosi sul confine dello stesso avrà solo effetti trascurabili. Inoltre la risagomatura del pennello esistente genererà sul retro dello stesso un effetto di evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi caratteristici del SIC.

5.1.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- corso d'acqua decisamente monocursale, fortemente canalizzato;
- presenza a monte dello sbarramento di Isola Serafini, causa del trattenimento di gran parte dei sedimenti;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- litologia prevalente nelle forme di fondo rappresentata da sabbie, da ghiaietto e solo in subordine da ghiaie;
- barre che presentano un'altezza relativamente elevata con fronti fortemente inclinati.

5.1.3.1. *Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po*

Gli interventi previsti in questo tratto, allo scopo principale di ridurre il brusco allargamento della sezione dell'alveo di magra, prevedono, tra gli altri, l'abbassamento del pennello esistente in destra idraulica; concorrendo pertanto a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.



Figura 15 Valle di Cremona a monte del ponte dell'Autostrada A21, maggio 2005, in rosso il tratto di pennello da abbassare (fonte Google Earth)

5.2. Brancere

Il tratto comprende gli interventi n° 2 e n° 3.

5.2.1. Cantieristica

Inizialmente erano previsti due cantieri ma si è preferito ridurli a uno a servizio di entrambi gli interventi. Il cantiere sarà posizionato in sponda sinistra a valle della località Isola Provaglio, con accesso da località Cà Ferrari tramite la sommità arginale. Il luogo prossimo alla sponda è attualmente privo di vegetazione e consentirà un agevole carico di materiale su pontone che opererà per gli interventi posti in sponda destra.

5.2.2. Presenza di SIC o ZPS

Nel tratto non si è rilevata la presenza di SIC o ZPS.

5.2.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- corso d'acqua decisamente monocursale, fortemente canalizzato;
- presenza a monte dello sbarramento di Isola Serafini, causa del trattenimento di gran parte dei sedimenti;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- litologia prevalente nelle forme di fondo rappresentata da sabbie, da ghiaietto e solo in subordinate da ghiaie;
- barre che presentano un'altezza relativamente elevata con fronti fortemente inclinati.

5.2.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

Gli interventi previsti allo scopo di ridurre il brusco allargamento della sezione dell'alveo di magra, prevedono tra gli altri, in corrispondenza del basso n° 30:

- l'abbassamento del pennello esistente in sx idraulica, che genererà sul retro dello stesso un effetto di evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo

lo sviluppo di habitat umidi e concorrendo a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua (vedi Figura 16);

- la realizzazione di un'opera radente in corrispondenza di un fronte in erosione intensamente sollecitato, che, secondo il “programma di gestione dei sedimenti” non deve essere contrastato, al fine di non compromettere il già ridotto apporto di sedimenti al “sistema fiume” e di contribuire all'inversione della tendenza all'abbassamento del fondo alveo (vedi Figura 17, Figura 18, Figura 19 e Figura 20).

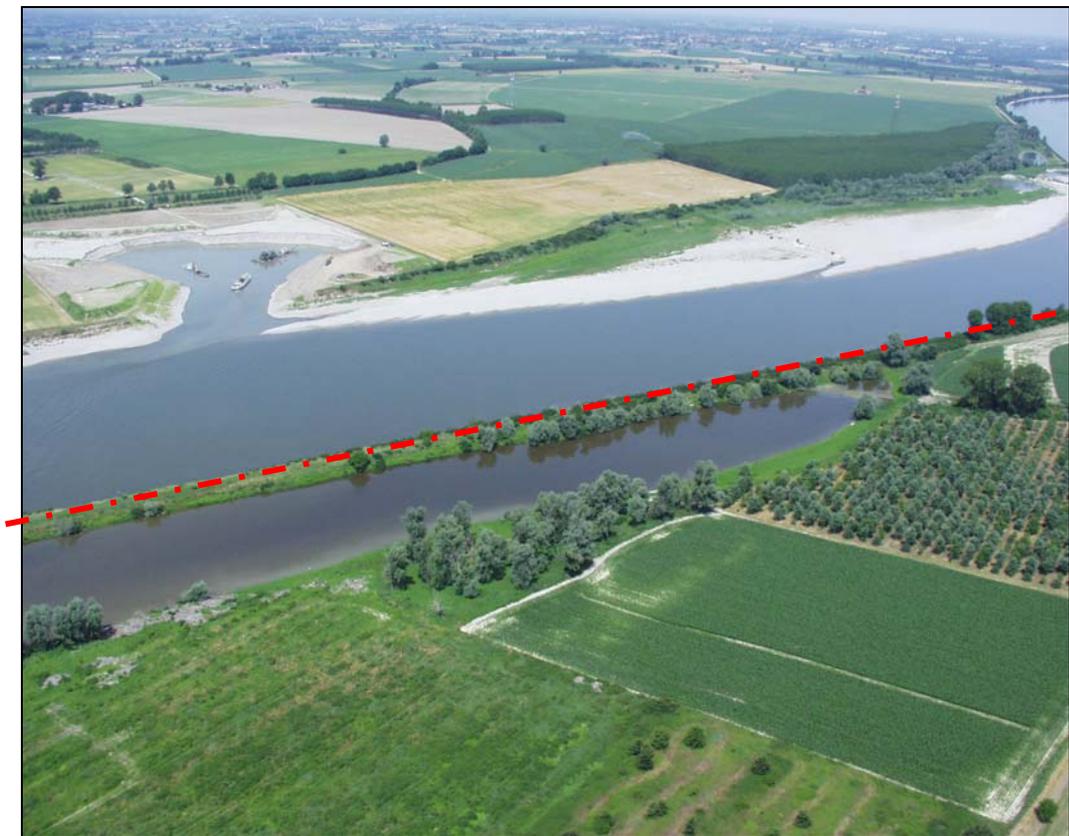


Figura 16

Veduta da elicottero della cava di inerti in dx idraulica e del pennello da abbassare (in rosso tratteggiato) presente in sx idraulica, in corrispondenza del basso n° 30 (fonte AdbPo, 2005)



Figura 17 Fronte in erosione in dx idraulica anno 1998 (fonte ortofotocarta IT2000)



Figura 18 Fronte in erosione in dx idraulica gennaio 2005 (fonte ortofotocarta AdbPo)



Figura 19 Fronte in erosione in dx idraulica e ambito di cava, in rosso la porzione di pennello da abbassare, maggio 2005 (fonte Google Earth)



Figura 20 Particolare del fronte in erosione, immagine del maggio 2005 (fonte Google Earth)

5.3. Polesine - Zibello

Il tratto comprende gli interventi n° 4, n° 5 e n° 6.

5.3.1. Cantieristica

Anche in questo caso si è deciso di limitarsi ad un solo cantiere in particolare per il fatto che nel tratto è presente un SIC e quindi era necessario limitare al massimo il disturbo generato dai cantieri. A seguito di un'attenta valutazione delle opzioni possibili e tenendo conto del fatto che in questo tratto sono presenti i due centri abitati di Polesine Parmense e di Zibello, si è deciso di utilizzare un'area già oggi destinata a deposito di sabbie posta in riva sinistra a tergo dell'abitato di Zibello. Tale area è servita da una ottimale viabilità ed è attigua all'intervento n° 3 ed è quindi risultata la migliore fra le opzioni possibili.

5.3.2. Presenza di SIC o ZPS

Nel tratto è presente l'area ZPS "Golena del Po presso Zibello" (Cod.IT4020019). L'area comprende un tratto di circa 5 Km della golena destra del fiume Po in comune di Zibello (PR) caratterizzato da una lanca residua che costituisce l'elemento qualificante del sito.

L'intervento n° 5 si sviluppa nel tratto terminale ad ovest della zona e, come si è verificato in situ non tocca alcun habitat d'interesse prioritario. Al di là del disturbo generato dalle attività, che comunque sarà di tipo transitorio, si deve evidenziare che è prospettabile un effetto positivo sulla ZPS in quanto la risagomatura del pennello esistente, che probabilmente ha generato effetti negativi quando fu realizzato isolando la lanca dal fiume nella parte a monte, riattiverà questa lanca consentendo per lunghi periodi dell'anno l'alimentazione idrica della stessa da monte.

L'intervento n° 6 tocca la ZPS nel suo tratto centrale la dove attraversa il Po. Anche in questo caso si è valutata sul posto l'assenza di interferenze con habitat d'interesse comunitario e vista la limitatezza dell'intervento si ritiene che l'effetto negativo possa essere considerato modesto e temporaneo.

5.3.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale sinuoso, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie; si riscontra la presenza di un “substrato” sabbioso - ghiaioso nell'alveo di magra sommerso;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- presenza di barre formate nel periodo 1982-2005, sormontabili per portate superiori a 1.000 – 1.500 m³/s.

5.3.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

Gli interventi n° 4 e 5 prevedono, tra gli altri, l'abbassamento dei pennelli esistenti rispettivamente in sx e in dx idraulica, ottenendo l'effetto di generare, sul retro degli stessi, un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.



Figura 21 Polesine, maggio 2005, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare (fonte Google Earth)

5.4. Torricella

In questo tratto sono ricompresi gli interventi n° 7, n° 8 e n° 9.

5.4.1. Cantieristica

A sostegno dell'intervento n° 7 il cantiere è previsto in sponda sinistra in posizione prossima al fiume in modo da consentire un agevole carico su pontone del materiale necessario alla costruzione delle opere. In questo modo si è eviterà di generare disturbo sia ad un'area protetta posta in riva sinistra, sia del SIC posto in riva destra poco a monte della zona d'intervento. L'accesso al cantiere risulta agevole provenendo da Torricella del Pizzo (CR) attraversando l'argine maestro e percorrendo la via alzaia.

A sostegno degli interventi N° 8 e n° 9 si è individuata come migliore soluzione posizionare il cantiere in un'area già oggi occupata per il deposito di materiali litoidi posta in sponda destra in località Torricella Parmense. Quest'area è posta a tergo dell'argine maestro del Po in prossimità dell'intervento n° 9 ed è servita da una ottimale viabilità che esclude l'attraversamento di centri abitati. Inoltre vista la sua posizione risulta ottimale anche per le operazioni di carico di materiali su pontone per la realizzazione dell'intervento n° 8.

5.4.2. Presenza di SIC o ZPS

Gli interventi previsti nel tratto non interessano direttamente nessun SIC o ZPS.

5.4.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie; si riscontra la presenza di un "substrato" sabbioso - ghiaioso nell'alveo di magra sommerso;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;

- presenza di barre formate nel periodo 1982-2005, sormontabili per portate superiori a 1.000 – 1.500 m³/s.
- il materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo appaiono pertanto condizionate da un'attività relativamente impulsiva. Questa dinamica trova riscontro anche nella morfologia delle barre stesse, caratterizzate da altezze decisamente maggiori e fronti fortemente inclinati;
- nei pressi di foce Taro si ha un brusco incremento della portata di trasporto solido dovuto essenzialmente all'apporto solido proveniente dall'affluente e dall'erosione di barre e sponde sempre nei pressi della confluenza; a valle la portata di trasporto solido diminuisce (il valore medio annuo passa da circa 850'000 m³/anno a 650'000 m³/anno). La riduzione di portata solida lungo la progressiva deriva essenzialmente dalla presenza di fenomeni di deposito sulle barre, a causa della presenza diffusa delle opere di navigazione che "intrappolano" materiale a tergo, e a causa del deposito sul fondo alveo provocato dall'apporto di materiale grossolano da parte degli affluenti appenninici che la corrente del Po non è in grado di trasportare verso valle.

5.4.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

Gli interventi n° 8 e 9 prevedono, tra gli altri, l'abbassamento dei pennelli esistenti rispettivamente in sx e in dx idraulica, ottenendo l'effetto di generare, sul retro degli stessi, un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.

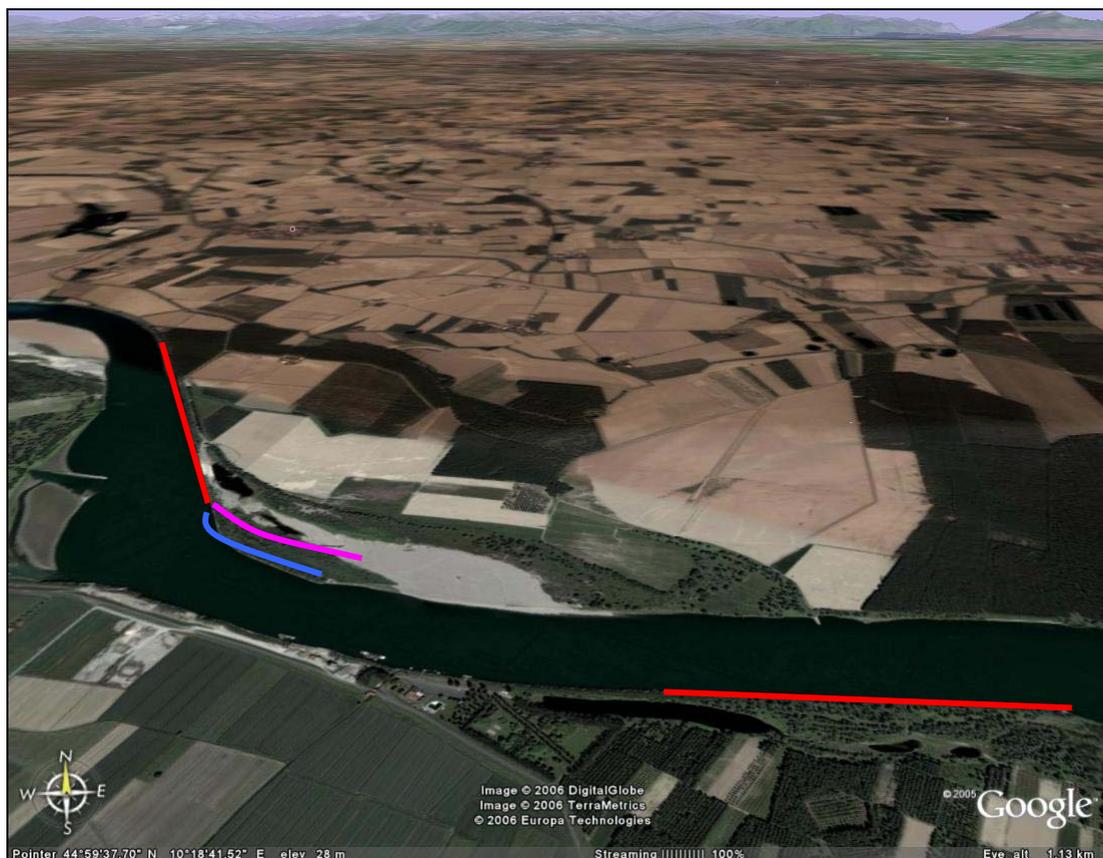


Figura 22 Torricella, maggio 2005, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare, in blu da demolire e in rosa da ricostruire a quota di sommità che contiene una piena di progetto di 800 m³/s (fonte Google Earth)

5.5. Sacca

In questo tratto sono ricompresi gli interventi n° 10 e n° 11.

5.5.1. Cantieristica

In questo tratto erano inizialmente previsti due cantieri a servizio dei due interventi ma essendo in presenza di un SIC in sponda destra si è deciso di eliminare il cantiere di monte e limitarsi al solo cantiere più a valle.

L'area interessata dal cantiere è già oggi destinata a tali attività in quanto occupata da una impresa di trattamento di inerti prossima alla sponda del fiume e pertanto ideale sotto ogni punto di vista in particolare per il caricamento dei materiali su pontone per la realizzazione dell'intervento n°10.

5.5.2. Presenza di SIC o ZPS

Nel tratto è ricompresa l'area ZPS Area delle risorgive di Viarolo, bacini dello zuccherificio di Torrile, fascia golenale del Po (Cod. 4020017).

Solo l'intervento n° 10 tocca tale area sviluppandosi sul confine della stessa con la parte d'intervento che riguarda la sponda destra del fiume. Si ritiene che questo intervento (prolungamento per poche decine di m verso il fiume di due pennelli già esistenti), per la sua limitatezza, possa avere solo un effetto estremamente contenuto e transitorio sull'area.

5.5.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie; si riscontra la presenza di un "substrato" sabbioso - ghiaioso nell'alveo di magra sommerso;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- presenza di barre formate nel periodo 1982-2005, sormontabili per portate superiori a 1.000 – 1.500 m³/s.
- il materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo appaiono pertanto condizionate da un'attività relativamente impulsiva. Questa dinamica trova riscontro anche nella morfologia delle barre stesse, caratterizzate da altezze decisamente maggiori e fronti fortemente inclinati;
- nei pressi di foce Taro si ha un brusco incremento della portata di trasporto solido dovuto essenzialmente all'apporto solido proveniente dall'affluente e dall'erosione di barre e sponde sempre nei pressi della confluenza; a valle la portata di trasporto solido diminuisce (il valore medio annuo passa da circa 850'000 m³/anno a 650'000 m³/anno). La riduzione di portata solida lungo la progressiva deriva essenzialmente dalla presenza di fenomeni di deposito sulle barre, a causa della presenza diffusa delle opere di navigazione che "intrappolano" materiale a tergo, e a causa del deposito sul fondo alveo provocato

dall'apporto di materiale grossolano da parte degli affluenti appenninici che la corrente del Po non è in grado di trasportare verso valle.

5.5.3.1. *Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po*

Gli interventi n° 10 e 11 prevedono, tra gli altri, l'abbassamento dei pennelli esistenti rispettivamente in sx e in dx idraulica, ottenendo l'effetto di generare, sul retro degli stessi, un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.



Figura 23 Sacca, maggio 2005, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare (fonte Google Earth)

5.6. Casalmaggiore

In questo tratto sono ricompresi gli interventi n° 12, n° 13, n° 14.

5.6.1. Cantieristica

La scelta della localizzazione dei cantieri per questo tratto si è presentata difficoltosa sia per la vicinanza al centro abitato di Casalmaggiore, sia per l'impossibilità di individuare, una serie di aree accessibili con una viabilità che escludesse l'attraversamento di centri abitati. Si è pertanto optato di individuare un'unica area di cantiere, posizionata al porto di Casalmaggiore, dove il carico di materiale su pontone, utilizzabile per tutti gli interventi, risulta particolarmente agevole. L'area è servita da una viabilità ottimale.

5.6.2. Presenza di SIC o ZPS

Gli interventi previsti nel tratto non interessano direttamente nessun SIC o ZPS.

5.6.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie; si riscontra la presenza di un "substrato" sabbioso - ghiaioso nell'alveo di magra sommerso;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- il materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo appaiono pertanto condizionate da un'attività relativamente impulsiva. Questa dinamica trova riscontro anche nella morfologia delle barre stesse, caratterizzate da altezze decisamente maggiori e fronti fortemente inclinati.

5.6.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

Gli interventi n° 13 e 14 prevedono, tra gli altri, l'abbassamento dei pennelli esistenti rispettivamente in dx e in sx idraulica (località Fossacaprara), ottenendo l'effetto di generare, sul retro degli stessi, un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità,

favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.

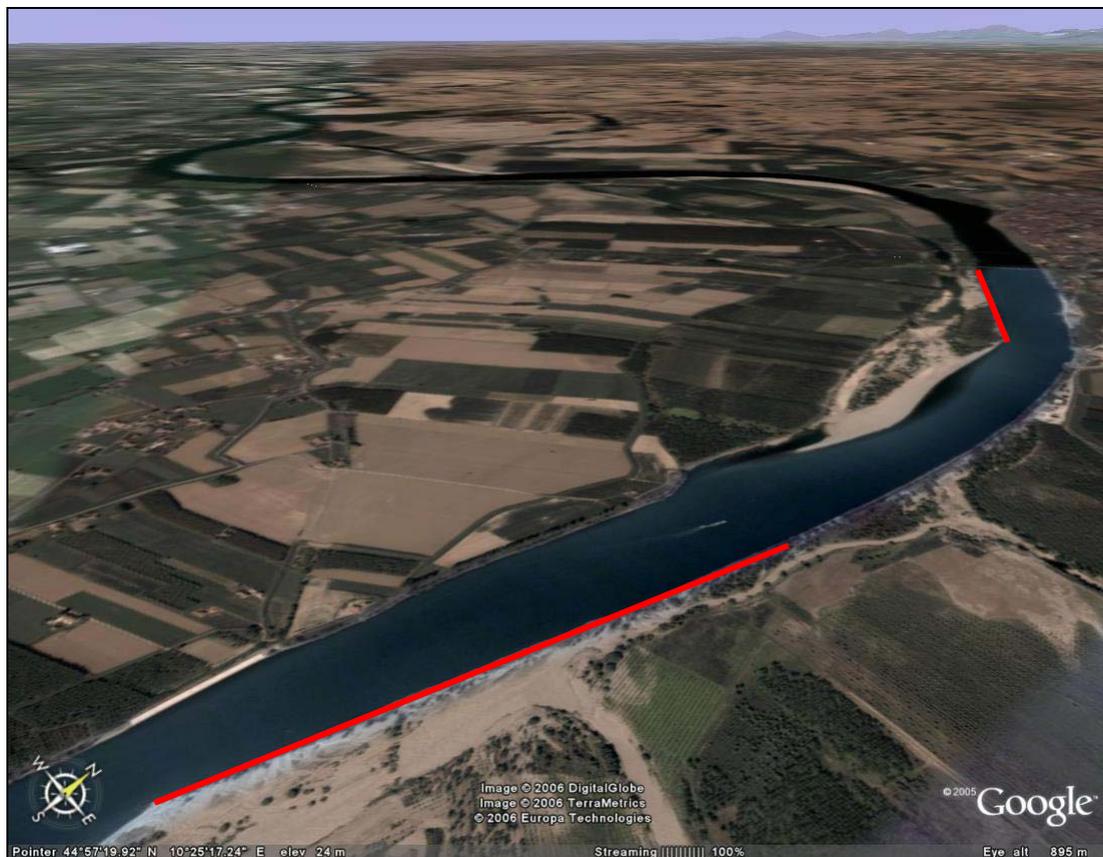


Figura 24 Casalmaggiore, 2003, in rosso le porzioni dei pennelli da abbassare (fonte Google Earth)

5.7. Boretto

In questo tratto è ricompreso l'intervento n° 15.

5.7.1. Cantieristica

Per questo intervento non è prevista la realizzazione di uno specifico cantiere in quanto si farà riferimento al cantiere previsto per il tratto di Casalmaggiore.

5.7.2. Presenza di SIC o ZPS

L'intervento previsto nel tratto non interessa direttamente nessun SIC o ZPS.

5.7.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- circa il 60% del materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo sembrano risentire in maggiore misura, rispetto ai tratti precedenti, dal regime ordinario (33% circa del volume totale di erosione). Questa dinamica trova riscontro nella morfologia delle barre, caratterizzate da altezze decisamente minori rispetto a quelle del tratto precedente e fronti relativamente meno inclinati.

5.7.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

L'intervento n° 15 prevede l'abbassamento del pennello esistente in sx idraulica, in corrispondenza dell'imbocco di una lanca, ottenendo l'effetto di generare, sul retro del pennello un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.



Figura 25 Boretto, 2003, in rosso la porzione di pennello da abbassare (fonte Google Earth)

5.8. Foce Oglio

In questo tratto sono ricompresi gli interventi n° 16 e n° 17.

5.8.1. Cantieristica

A servizio dell'intervento n°16 a causa dell'impossibilità di individuare un area posta in riva destra, dove è posizionato l'intervento, si è deciso di utilizzare, in sponda sinistra, un area di cantiere già oggi attivo per un intervento di ringrosso arginale in località Dosolo. Il cantiere sarà utilizzato quindi per le operazioni di carico su pontone per la realizzazione dell'opera posta in sponda destra.

Per l'intervento n° 17 il cantiere è stato posto immediatamente a tergo dell'area interessata dalle opere in sponda sinistra; quest'area, oltre ad essere ottimale per la vicinanza all'intervento, è anche raggiungibile direttamente dall'argine maestro senza attraversamento di centri abitati. Per la parte d'intervento posta in sponda destra sarà utilizzato un pontone.

5.8.2. Presenza di SIC o ZPS

Gli interventi previsti nel tratto non interessano direttamente nessun SIC o ZPS.

5.8.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- circa il 60% del materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo sembrano risentire in maggiore misura, rispetto ai tratti precedenti (a valle di Casalmaggiore), dal regime ordinario (33% circa del volume totale di erosione). Questa

dinamica trova riscontro nella morfologia delle barre, caratterizzate da altezze decisamente minori rispetto a quelle del tratto precedente e fronti relativamente meno inclinati.

5.8.3.1. *Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po*

L'intervento n° 17 prevede, tra gli altri, l'abbassamento del pennello esistente in dx idraulica, ottenendo l'effetto di generare, sul retro del pennello, un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.



Figura 26 Foce Oglio (valle), 2003, in rosso la porzione di pennello da abbassare (fonte Google Earth)

5.9. San Benedetto Po

In questo tratto è ricompreso l'intervento n° 18.

5.9.1. Cantieristica

Il cantiere di servizio è stato previsto, in questo caso, a valle dell'intervento, in prossimità della sponda sinistra in una posizione comoda per il trasporto dei materiali e lontano da centri abitati.

5.9.2. Presenza di SIC o ZPS

Gli interventi previsti nel tratto non interessano direttamente nessun SIC o ZPS.

5.9.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione;
- circa il 60% del materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo sembrano risentire in maggiore misura, rispetto ai tratti precedenti (a valle di Casalmaggiore), dal regime ordinario (33% circa del volume totale di erosione). Questa dinamica trova riscontro nella morfologia delle barre, caratterizzate da altezze decisamente minori rispetto a quelle del tratto precedente e fronti relativamente meno inclinati.

5.9.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

L'intervento n° 18 prevede, tra gli altri, l'abbassamento del pennello esistente in dx idraulica, ottenendo l'effetto di generare, sul retro del pennello, un'evoluzione naturale del terreno verso condizioni di maggior naturalità, favorendo lo sviluppo di habitat umidi; concorrendo inoltre a

consentire l'espansione golenale per portate di piena ordinaria, migliorando l'assetto del corso d'acqua.



Figura 27

Intervento n° 18 in corrispondenza del basso n° 3, pennello da demolire e ricostruire ortogonali alla corrente (fonte AdbPo, 2005)



Figura 28

Veduta da elicottero del Ponte Autostradale A22 e del pennello da abbassare (in rosso) presente in dx idraulica, in corrispondenza del basso n° 3 (fonte AdbPo, 2005)

L'evoluzione delle aree retrostanti il pennello dovrà essere oggetto di un monitoraggio costante allo scopo di valutare l'interferenza con il retrostante argine maestro, collocato ad una distanza dalla sponda inferiore a 200 m.

5.10. Foce Mincio

In questo tratto sono ricompresi gli interventi n° 19, n° 20 e n° 21.

5.10.1. Cantieristica

A servizio dell'intervento n° 19, che si sviluppa totalmente in sponda sinistra del Po, è stato previsto un cantiere in area golenale in prossimità dell'intervento stesso, così da limitare al minimo il trasporto dei materiali.

Per gli interventi n° 20 e 21, posti in sponda destra, i progettisti hanno individuato un'area di cantiere posta in sponda destra, presso l'abitato di Mirasole.

5.10.2. Presenza di SIC o ZPS

Gli interventi previsti nel tratto non interessano direttamente nessun SIC o ZPS

5.10.3. Geomorfologia

Il tratto in oggetto è interamente sistemato per consentire la navigazione a corrente libera. Le caratteristiche generali del tratto sono:

- alveo monocursale, da sinuoso a localmente meandriforme, incassato in depositi prevalentemente sabbiosi da fini a molto fini, limosi, costituenti le sponde incise;
- forme di fondo (barre) costituite prevalentemente da sabbie;
- presenza di consistenti opere di regimazione, atte a mantenere condizioni favorevoli alla navigazione e che bloccano l'evoluzione dei meandri;
- la quasi totalità del materiale complessivamente eroso dalle sponde e dalle barre risulta essere stato mobilizzato in condizioni di regime straordinario. Le modificazioni delle forme di fondo appaiono pertanto condizionate sostanzialmente da un'attività relativamente impulsiva.

5.10.3.1. Interventi recanti effetti potenziali sull'evoluzione plano-altimetrica dell'alveo di Po

Gli interventi previsti non prevedono alcuna modificazione di opere esistenti.

L'intervento n° 19, in corrispondenza del basso n° 2 tende a colmare il divario tra l'opera prevista dal progetto originale al progetto originale di sistemazione a corrente libera e la curva esistente. La curva infatti risulta non chiusa, creando un forte allargamento che determina il basso.



Figura 29

Veduta da elicottero dell'Isola Scolastica e dell'opera da realizzare per completare il progetto originale in sx idraulica (in rosso), in corrispondenza del basso n° 2 (fonte AdbPo, 2005)



Figura 30

Veduta da elicottero del pennello da realizzare (in rosso) allo scopo di correggere la curvatura della curva n. 2, eliminando la varice esistente presente in dx idraulica (fonte AdbPo, 2005)



Figura 31

Veduta da elicottero di foce Mincio (fonte AdbPo, 2005)

6. MITIGAZIONI

6.1. Componente atmosfera

I maggiori impatti nei confronti dell'aria sono dovuti alle emissioni autoveicolari e alla produzione di polveri.

6.1.1. Prescrizioni concernenti le emissioni autoveicolari

- assicurare l'impiego di macchinari non vetusti;
- verificare attraverso controlli periodici la conformità degli scarichi autoveicolari alle prescrizioni di legge.

6.1.2. Prescrizioni concernenti la produzione di polveri

- evitare la movimentazione di materiale con livelli di umidità particolarmente bassi, provvedendo, laddove necessario, ad umidificare artificialmente il materiale;
- legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione sulle piste di cantiere non consolidate;
- mantenere la velocità massima sulle piste di cantiere inferiore a 30 km/h;
- consolidare adeguatamente le piste ad elevato traffico veicolare;
- mantenere pulite le piste di cantiere;
- munire di impianti di lavaggio delle ruote dei mezzi di trasporto le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica.

6.2. Componente rumore e vibrazioni

Gli interventi di mitigazioni relativi alla componente rumore hanno l'obiettivo di limitare, il più possibile alla fonte, il livelli di rumorosità dei macchinari impiegati.

6.2.1. Prescrizioni concernenti la scelta delle macchine e delle attrezzature

- utilizzare macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive europee e ai successivi recepimenti nazionali;
- preferire, quando possibile, l'impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate a macchine cingolate;

- installare silenziatori sugli scarichi delle macchine di una maggiore potenza;
- utilizzare impianti fissi schermati;
- utilizzare gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Normativa nazionale di riferimento:

- Decreto Ministeriale 28 novembre 1978, n. 588;
- Decreto Legislativo 27 gennaio 1992, n. 135, integrato dal Decreto Ministeriale del 26 agosto 1998, n. 198;
- Decreto Legislativo 27 gennaio 1992, n. 137;
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262.

Per quanto non specificato nelle norme in elenco si applica la cosiddetta “Direttiva Macchine”, D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459, con riferimento al livello di potenza acustica emesso dalle macchine.

- Normativa comunitaria di riferimento, anche se non recepita:
- Direttiva 98/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il DPR 459/96 “Direttiva macchine”.

6.2.2. Prescrizioni concernenti la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- eliminare gli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituire le parti meccaniche usurate;
- controllare e serrare le giunzioni;
- bilanciare le parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- effettuare la manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere, mantenendo la superficie delle piste livellate per evitare la formazione di buche.

6.2.3. Prescrizioni concernenti le modalità operative e la predisposizione del cantiere

- fornire direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare il trascinarsi e la caduta di materiale da altezze eccessive...);
- vietare l'uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli, quando possibile, con avvisatori luminosi.

6.2.4. Prescrizioni concernenti il transito dei mezzi pesanti

- ridurre le velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitare il transito dei mezzi alle sole ore diurne.

6.3. Inquinamento delle acque superficiali

- provvedere alla raccolta delle acque di scarico provenienti dalle lavorazioni di cantiere attraverso la realizzazione un sistema di drenaggio che convogli le acque in apposite vasche di decantazione a monte dello scarico nei corpi ricettori, opportunamente dimensionate;
- raccogliere e smaltire opportunamente le acque reflue provenienti dagli alloggiamenti degli addetti ai lavori.

6.4. Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi

6.4.1. Prescrizioni concernenti la sottrazione diretta di vegetazione

- individuare e delimitare le aree di intervento;
- individuare, lungo le zone di accesso alle aree di intervento, le eventuali piante arboree da mantenere, che dovranno essere marcate in campo e riportate su apposite planimetrie;
- definire le distanze minime da mantenere tra le diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) e la vegetazione spontanea da conservare, situata ai confini delle aree di intervento;
- individuare le piante da abbattere mediante apposita “martellata forestale”;
- eseguire gli abbattimenti secondo le corrette tecniche forestali in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe; in particolare non effettuare abbattimenti con escavatori, pale meccaniche o altri mezzi meccanici inadeguati.
- eseguire i tagli di vegetazione al di fuori del periodo riproduttivo della avifauna (marzo-luglio)

6.4.2. Prescrizioni concernenti la protezione di superfici vegetate da conservare

- delimitare con idonee recinzioni le superfici vegetate e le aree umide da conservare;
- rispettare la normativa vigente sull'accensione di fuochi all'aperto, rispettando comunque distanza minima di 50 metri dalla chioma di alberi e cespugli;

- evitare accatastamenti di attrezzature e materiali di qualsiasi genere alla base o contro le piante da conservare; non sarà altresì ammessa l'infissione di chiodi o di appoggi, l'installazione di corpi illuminanti e di cavi elettrici sugli alberi.

6.4.3. Prescrizioni concernenti la rimozione e l'accantonamento del terreno vegetale

Sono finalizzate a garantire il livello di fertilità preesistente.

- asportare il terreno vegetale da tutte le superfici interessate dal cantiere, affinché possa essere conservato e riutilizzato per gli interventi di recupero ambientale;
- effettuare lo scortico con terreno secco (almeno tre giorni senza precipitazioni) per impedire o comunque ridurre i compattamenti che compromettono la struttura del suolo;
- effettuare la rimozione dello strato di terreno vegetale, o terra di coltura, separatamente da tutti gli altri movimenti terra;
- in fase di stoccaggio tenere separati gli eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse; i cumuli non dovranno comunque superare i 2 m di altezza per 3 m di larghezza di base e dovranno essere protetti dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica, in modo da non danneggiarne la struttura e la fertilità;
- procedere alla semina del terreno stoccato con un miscuglio di specie foraggere con presenza di graminacee e leguminose, in modo da favorire la percolazione dell'acqua piovana evitando insieme il dilavamento degli elementi fini colloidali;
- evitare la contaminazione del terreno con inquinanti e con materiali estranei;
- per le operazioni di rimozione impiegare mezzi cingolati in quanto caratterizzati da un ridotto carico specifico che permette di evitare l'eccessiva modificazione della struttura del terreno vegetale e la sua eccessiva compattazione.

6.4.4. Prescrizioni concernenti i tempi di lavorazione

Inizio dei lavori con sufficiente anticipo rispetto al periodo di riproduzione della fauna presente nell'area d'intervento (marzo-giugno), in modo da disincentivare la nidificazione nelle aree d'intervento, riducendo così il rischio di danni diretti ai nidi.

6.5. Interventi di recupero ambientale

Al termine dei lavori devono essere effettuati gli interventi di ripristino e di ricostituzione della copertura vegetale naturale preesistente su tutte le superfici utilizzate per le attività di cantiere e, in generale, per la realizzazione dei lavori a carattere provvisorio.

Le opere interessate dal taglio di vegetazione dovranno essere rinverdite, limitatamente alla porzione che rimarrà al di sopra del livello di sommersione mediante impianto di talee di salice sp.,.

7. BIBLIOGRAFIA

AA.VV.-1997 Tipi forestali del Piemonte. Regione Piemonte -Assessorato Economia Montana e Foreste

AA.VV -2002 Guida al riconoscimento di ambienti e specie della Direttiva "Habitat" in Piemonte. -Regione Piemonte

AA.VV.-2005 Quaderni Habitat Pozze, Stagni e Paludi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

AIPO – 2005. Studio per l'acquisizione dei dati e della documentazione necessaria per la definizione del quadro conoscitivo di base per la progettazione preliminare della sistemazione del fiume Po da Isola Serafini a foce Mincio, EN GEO Studio Ing. Giancarlo Cerrutti.

Alessio G., Gandolfi G., -1993 Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del fiume Po – Quaderni del CNR Istituto di Ricerca sulle Acque

Andreone F., Sindaco R. –1998 Erpetologia del Piemonte e delle Valle d'Aosta. Museo regionale di Scienze Naturali Torino

Autorità di bacino del fiume Po – 2006. Studio di fattibilità degli interventi di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po nel tratto confluenza Arda - mare" bozza in fase di redazione, Studio Paletti.

Bedini L.-1985 Lista sistematica codificata delle specie ornitiche italiane. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina

Compagnie Nationale du Rhône – 2004. Vie navigabili lombarde - rapporto 2 definitivo – Regione Lombardia

Fornieris G., Pascale M., Perosino G.C. –1996. Idrobiologia. Edizioni EDA, -Torino

Gandolfi G., Marconato A., Torricelli P., Zerunian S. – 1991 I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato

Lombardi C. –2002 Carta provinciale delle vocazioni ittiche – Provincia di Cremona

Martini F., Paiero P. –1998 I salici d'Italia – Edizioni Lint

Meschini E., Frugis S.-1993 Atlante degli uccelli nidificanti in Italia Istituto Nazionale della Fauna Selvatica

Sansoni M.-1990 Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali. – Bollettino C.I.S.B.A. n° 2/1998

Spagnesi M., Serra L., - 2003 Quaderni di conservazione della natura Uccelli d'Italia. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica

Testi A – 2003 Alberi d'Italia Edizioni DEMETRA

Zerunian S. –2004. Pesci delle acque interne d'Italia Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica-