



PROVINCIA DI FERRARA
SETTORE AMBIENTE ed AGRICOLTURA
Corso Isonzo 105/A – 44121 Ferrara Tel. 0532/299552 – Fax 0532/299553

PROGETTO LIFE “AGREE”

LIFE13 NAT/IT/000115 CUP: J66J14000140001

-AZIONE C.2-

ESCAVO CANALI SUBLAGUNARI SECONDARI

Lavori saranno realizzati dal consorzio Co.Sa.Go. Srl
con mezzi propri come previsto nelle Azioni A2, A7 e C2
del progetto LIFE AGREE

Progetto elaborato ai sensi dell’Azione A2 del progetto LIFE AGREE

PROGETTO ESECUTIVO

ELAB A – RELAZIONE TECNICA

Collaboratori
Ing. Saverio Turolla

Ferrara, Dicembre 2015

Progettisti
Ing. Paola Magri
Dott. Stefano Lovo
Arch. Shahram Kharabi

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Paola Magri



LIFE13 NAT/IT/000115

Progettazione dei lavori previsti nelle azioni C1 e C2 del progetto LIFE “AGREE”

Come già descritto nel capitolo 1 della presente relazione il progetto LIFE “AGREE” prevede il riescavo di alcuni canali sublagunari esistenti (azione C1) e lo scavo di nuovi canali sublagunari (azione C2).

Per poter raggiungere l’obiettivo fissato dalle due azioni sopra citate occorre, in fase di progettazione, tener conto di entrambi gli interventi, per poi nella fase successiva suddividerli nelle rispettive azioni. Così facendo si ha un quadro generale delle lavorazioni e degli interventi che occorre mettere in campo per raggiungere lo scopo finale.

In questo paragrafo soffermiamo l’attenzione sulla redistribuzione sulle aree di deposito del materiale derivante dal riescavo dei canali esistenti (C1) e dallo scavo dei nuovi canali (C2).

Nella figura 1 sono riportati in giallo i tratti dei canali sublagunari esistenti da riescavare ed in viola la traccia dei nuovi canali da scavare.

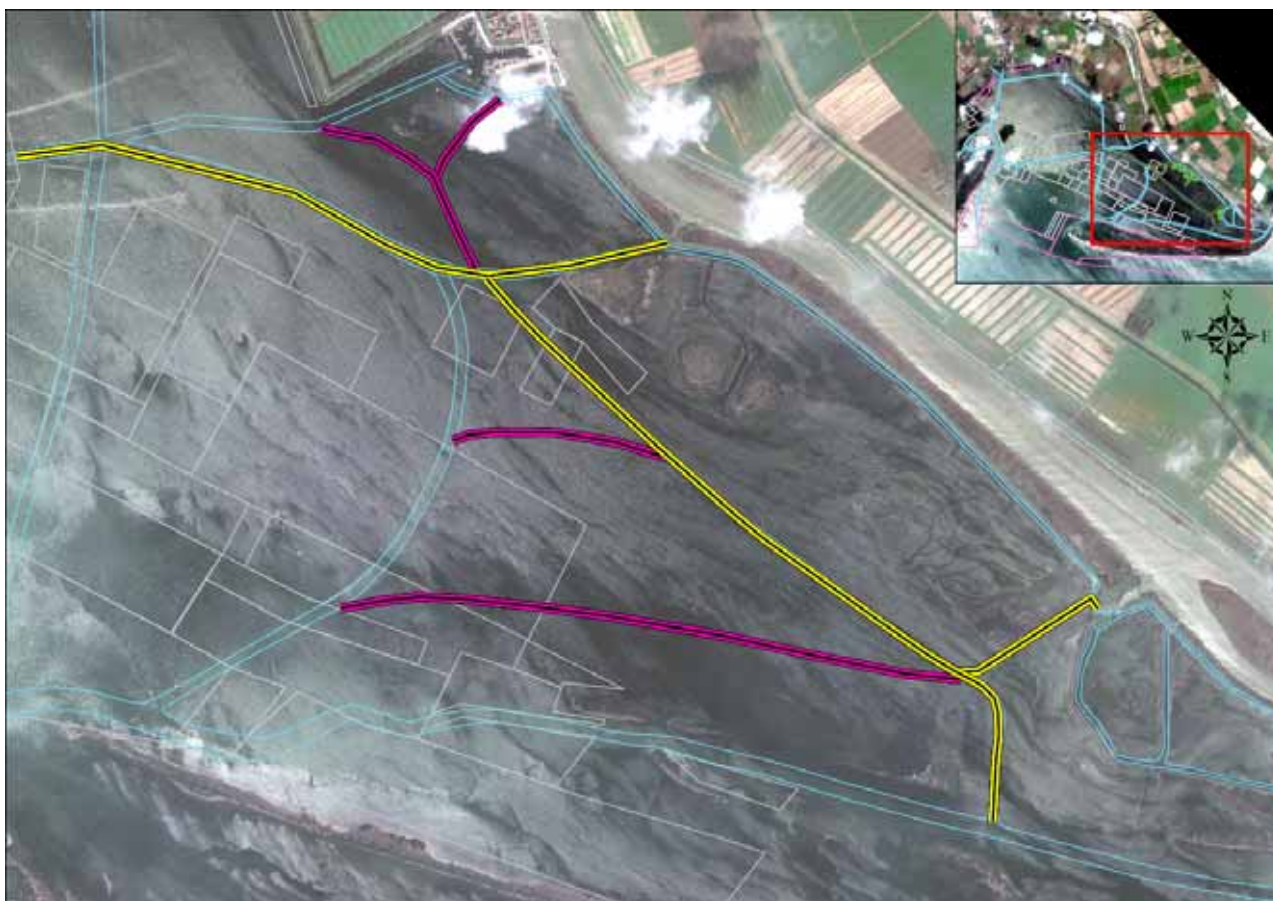


Fig. 1 – Foto satellitare con indicati i canali oggetto di intervento

Per l’individuazione delle aree di deposito si è tenuto conto di diversi fattori tra i quali:

- distanza fra la zona di scavo e quella di deposito;
- mantenimento degli habitat prioritari;

- limitare al massimo gli interventi di delimitazione per mezzo argini di contenimento del materiale refluito;
- limitare al massimo l'utilizzo di barriere di geotessuto per impedire la dispersione della torbidità dovuta al refluento del materiale all'interno delle aree di deposito;
- il tipo di mezzi utilizzati per la realizzazione degli interventi.

Considerando questi fattori si sono individuate le aree di refluento evidenziate nella figura 2.

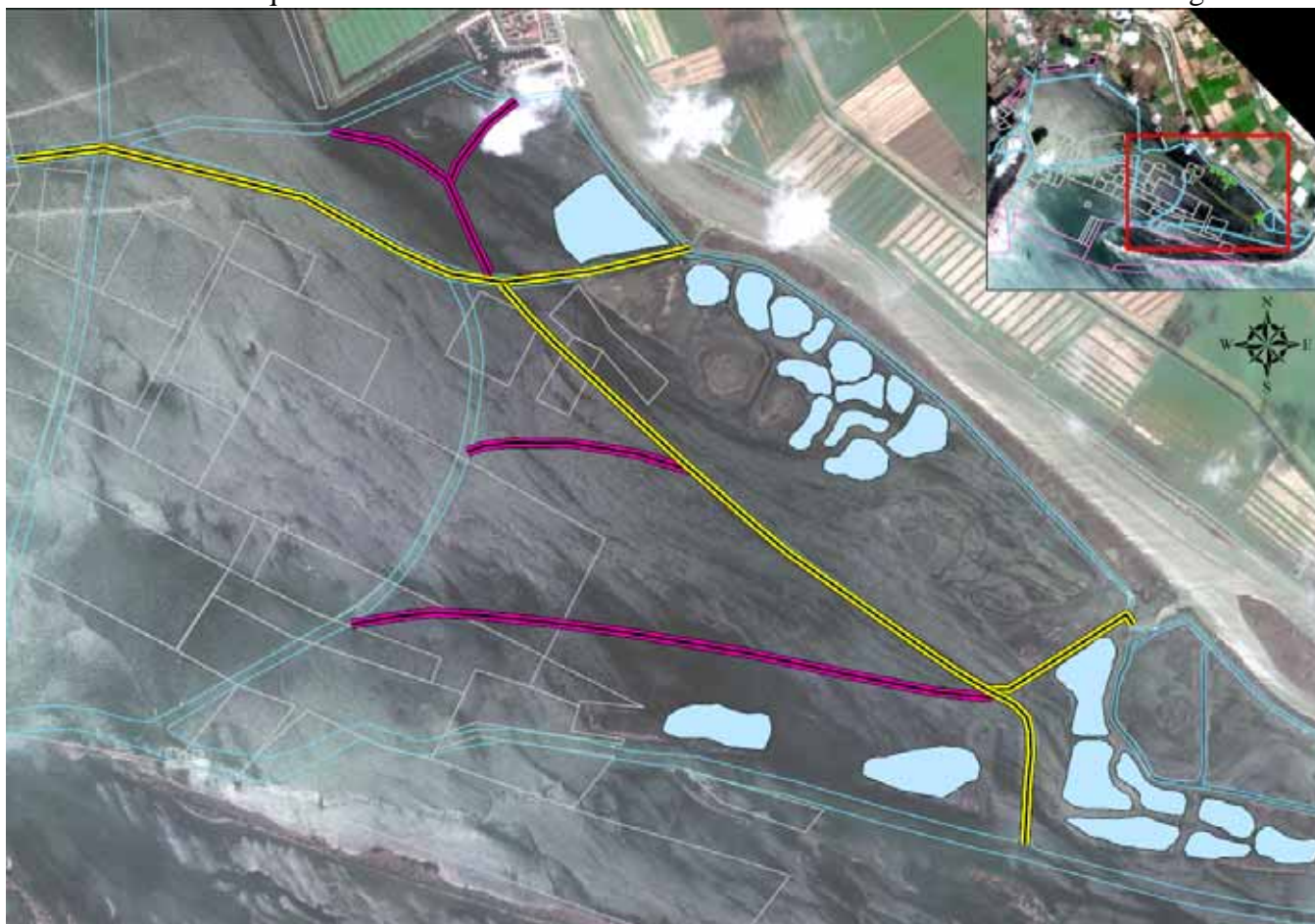


Fig. 2 – Foto satellitare con indicati i canali oggetto di intervento e le aree di deposito

Le aree di deposito individuate sono state suddivise in base al canale dal quale verrà prelevato il materiale, tenendo conto della quantità da refluire e dall'altezza massima che potranno raggiungere le nuove barene, in considerazione degli habitat presenti.

La Figura 3 riporta per colore i tratti di canale da dragare e le rispettive aree di deposito.



Fig. 3 – Foto satellitare con e la suddivisione delle aree di deposito

Descrizione dei lavori previsti nel presente progetto - Azione C2

Il presente progetto prevede lo scavo di tre nuovi canali sublagunari all'interno della Sacca di Goro, distribuiti nella Valle di Gorino ed evidenziati in giallo nella mappa di figura 4.

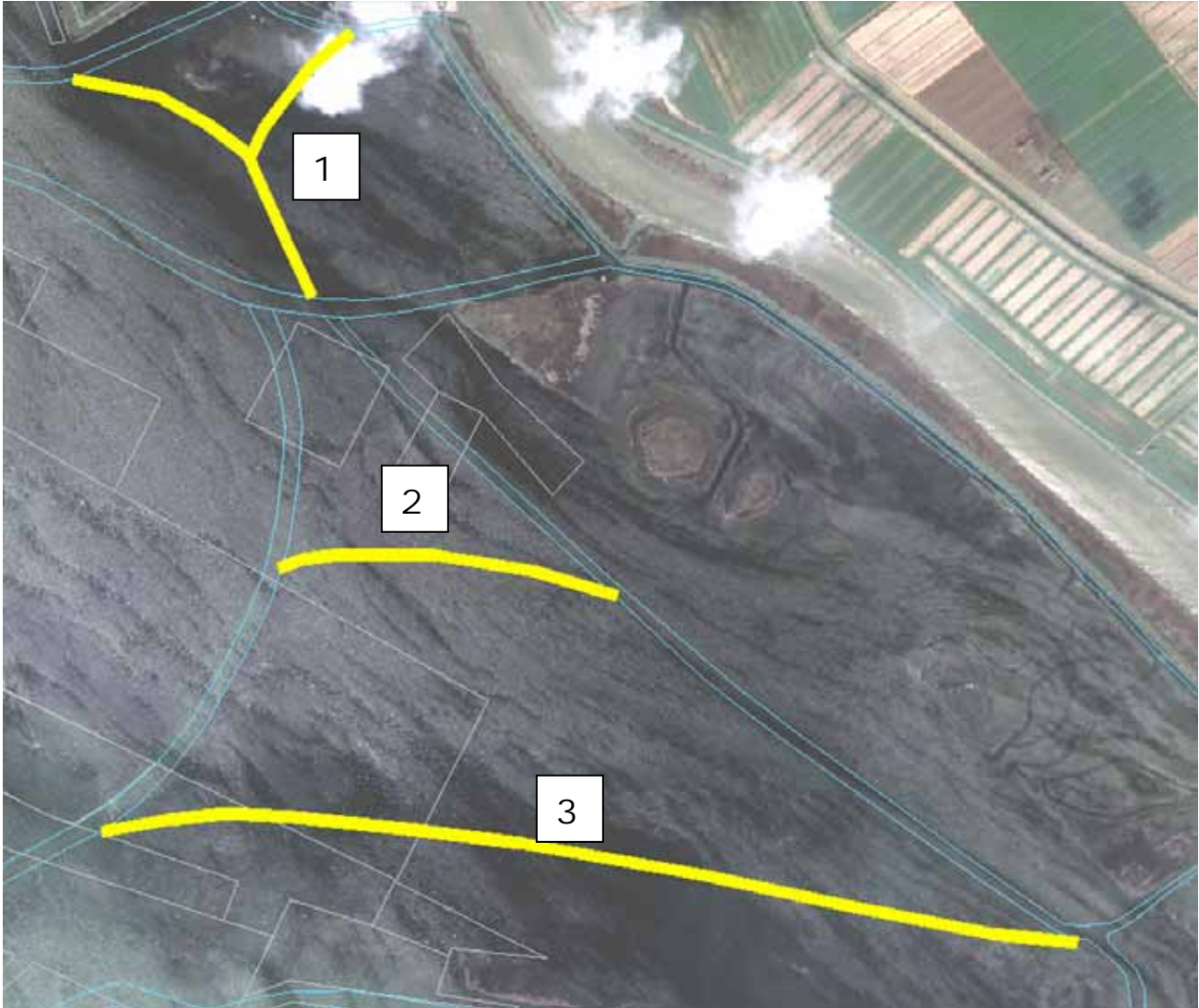


Fig. 4 – Mappa della Sacca con evidenziati in giallo i canali oggetto di scavo

Considerando la figura 5, estratto della cartografia rappresentata in figura 3, il materiale scavato dal canale “1” a nord (79.544 m^3) ed evidenziato in giallo dovrà essere depositato nelle aree a nord del canale Fossona-Traghetto, anch'esse evidenziate in giallo. Analogamente il materiale scavato dal canale “2” (35.473 m^3) evidenziate in verde dovrà essere depositato nell'area fra il canale seganda ed il canale lanterna vecchia, anch'essa evidenziate in verde. Infine il materiale scavato dalla parte ovest del canale “3” (58.000 m^3) evidenziate in viola dovrà essere depositato nelle aree a sud del nuovo canale “3”, anch'esse evidenziate in viola, o in alternativa potrà essere depositato all'interno delle aree grigliate in viola, adiacenti alle aree di deposito verdi, mentre il materiale scavato dalla parte est del nuovo canale “3” (92.196 m^3) evidenziate in rosso dovrà essere depositato nelle aree adiacenti al bacino di fitodepurazione, anch'esse evidenziate in rosso.

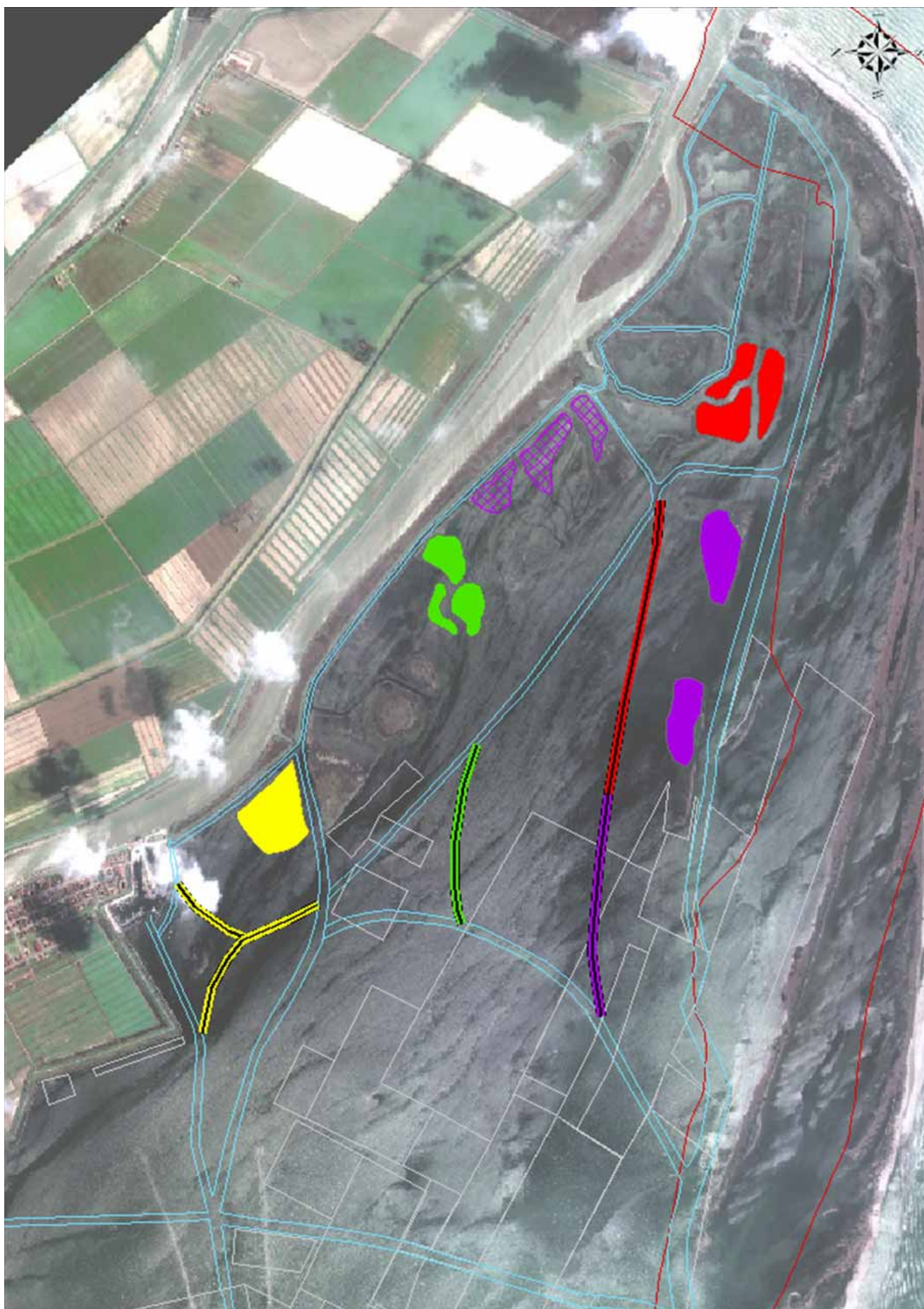


Fig. 5 – Mappa della Sacca con evidenziati i canali da scavare e le relative aree di deposito.

La lunghezza totale dei canali nuovi canali da scavare di 4.656 m, dai quali verranno asportati circa 265.124 m³ di materiale.

La sezione di progetto per tutti e tre i nuovi canali, è di tipo trapezoidale con larghezza sul fondo di 20 m, in superficie di 40 m e di altezza (profondità) di 3,0 mt. (figura 6).

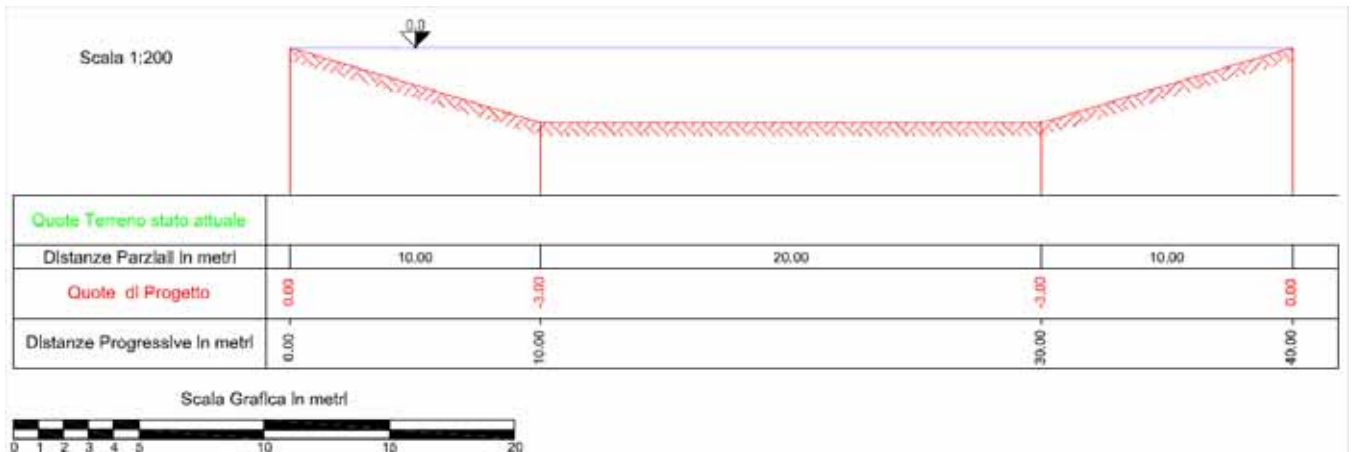


Fig. 6 – Sezioni tipo per tutti i nuovi canali sublagunari da scavare

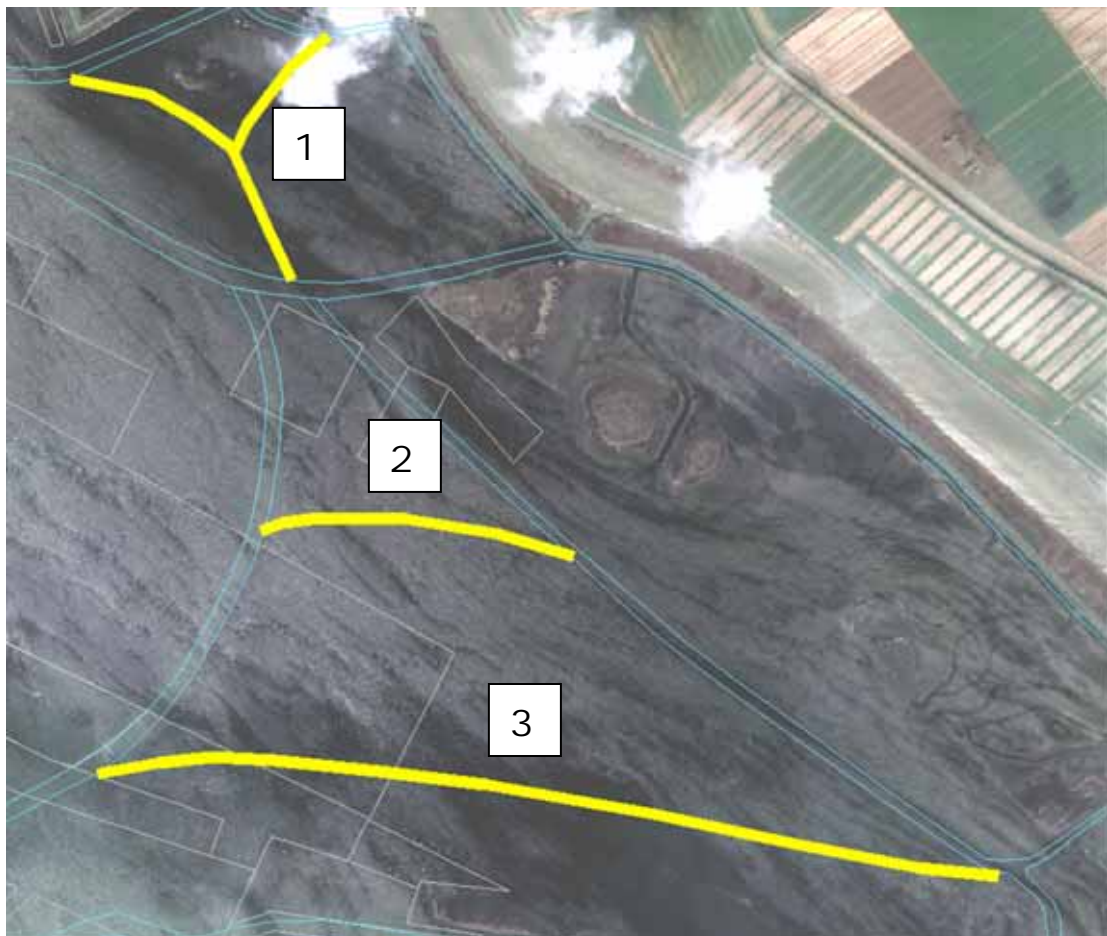


Fig. 7 – Nomenclatura dei canali da risezionare

La seguente tabella riassuntiva riporta la lunghezza dei vari tratti di canale interessati dai lavori ed il quantitativo in metri cubi di materiale da asportare da ognuno di loro:

| Canale | Lunghezza in m | Materiale da scavare in m ³ |
|---------------|----------------|--|
| 1 | 1.265 | 79.455 |
| 2 | 850 | 35.473 |
| 3 | 2.450 | 150.196 |
| TOTALE | 4.656 | 265.124 |

La quota delle aree di deposito al termine delle operazioni di refluitamento sarà al massimo di + 60 cm s.l.m.m.. Tale quota assicura che, al termine della fase di costipamento/consolidazione del materiale refluito (costituito principalmente da limi argillosi), la quota finale dei dossi si attesti intorno a + 40 cm s.l.m.m..

Considerando che la quota del fondale nell'area di deposito evidenziata in giallo, prima dell'inizio dei lavori, è mediamente a -0,3 metri s.l.m.m. e che la stessa ha una superficie di circa 89.000 m², si ha che in quest'area possono essere contenuti circa $(0,6 + 0,3) \times 89.000 = 80.100$, e quindi tutto il materiale derivante dello scavo del nuovo canale "1".

Considerando che la quota del fondale nell'area di deposito evidenziata in verde, prima dell'inizio dei lavori, è mediamente a -0,4 metri s.l.m.m. e che la stessa ha una superficie di circa 74.100 m², si ha che in quest'area possono essere contenuti circa $(0,6 + 0,4) \times 74.100 = 74.100$, e quindi tutto il materiale derivante dello scavo del nuovo canale "2".

Considerando che la quota del fondale nell'area di deposito evidenziata in rosso, prima dell'inizio dei lavori, è mediamente a -0,3 metri s.l.m.m. e che la stessa ha una superficie di circa 102.900 m², si ha che in quest'area possono essere contenuti circa $(0,6 + 0,3) \times 102.900 = 92.600$, e quindi tutto il materiale derivante dello scavo del tratto evidenziato in rosso del nuovo canale "3".

Infine siccome la quota del fondale nell'area di deposito evidenziata in viola, prima dell'inizio dei lavori, è mediamente a -0,3 metri s.l.m.m. e che la stessa ha una superficie di circa 100.000 m², si ha che in queste aree possano essere contenuti circa $(0,6 + 0,3) \times 100.000 = 90.000$ m³, e quindi può essere contenuto senza problemi (e quindi si possono raggiungere, sulle aree di deposito viola, anche profondità inferiori, rispetto alla quota del + 60 cm) tutto il materiale derivante dello scavo del tratto evidenziato in viola del nuovo canale "3". Nell'eventuale area di deposito alternativa (grigliata in viola)

del tratto evidenziato in viola del nuovo canale “3” possono essere contenuti circa $(0,6 + 0,3) \times 83.190 = 74.870 \text{ m}^3$ e quindi tutto il materiale derivante dal tratto di canale preso in considerazione.

Le aree di refluitamento individuate risultano essere per la maggior parte delimitate da arginelli che permetteranno di contenere il materiale refluito. Inoltre parte degli arginelli mancanti saranno stati ripristinati grazie all’Azione C.1 del *Life AGREE coAstal laGoon long teRm managEmEnt*, per cui la quantità di argini da ripristinare sarà notevolmente ridotta rispetto a quanto evidenziato nei calcoli di seguito riportati.

In totale la lunghezza dei rilevati di contenimento mancanti si aggira attorno ai 1800 metri.

Considerando una sezione del rilevato pari a 3.3 m^2 (figura 8) per una lunghezza di 1.800 m si ottiene che il materiale da movimentare per mezzo di escavatore posizionato su motopontone sarà a circa 5.900 m^3 .

In alcune zone come indicato in blu nella “Tavola 4 - Individuazione delle arginature da ripristinare e posizionamento delle barriere antitorbidità” e riportata in figura 9 questi rilevati non sono presenti.

La quantità effettiva di materiale da movimentare per mezzo di escavatore posizionato su motopontone, per realizzare le restanti arginature, sarà calcolata all’interno del progetto esecutivo, quando si conoscerà l’effettiva lunghezza dei tratti arginali che rimangono da ripristinare.

Il ripristino delle arginature, che dovrà avvenire prima dei lavori di refluitamento, prevede di prelevare il materiale per l’arginatura dall’interno dell’area di deposito e posizionarlo sull’argine per ripristinarlo. In questo modo si aumenterà la capacità contenitiva delle aree di deposito.

Il contenimento è necessario per impedire al materiale più fine di depositarsi all’esterno della cassa di colmata.

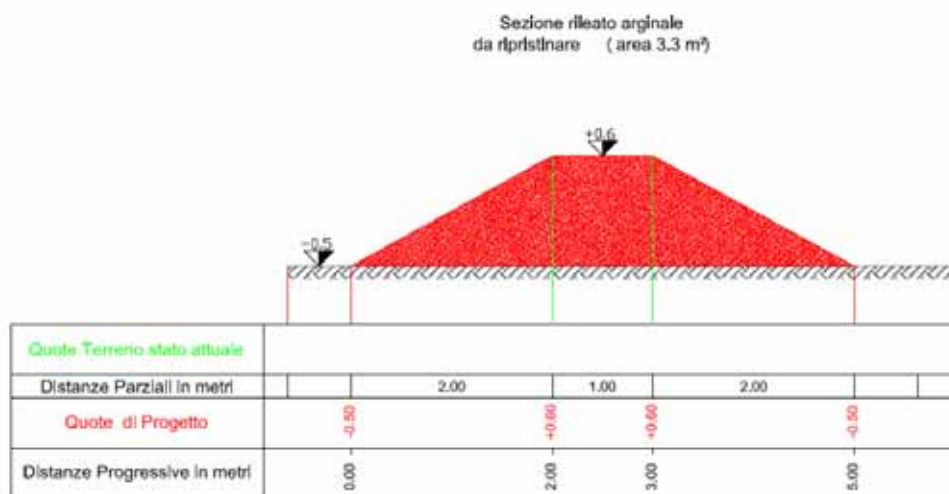


Fig. 8 – Sezione rilevato arginale da ripristinare

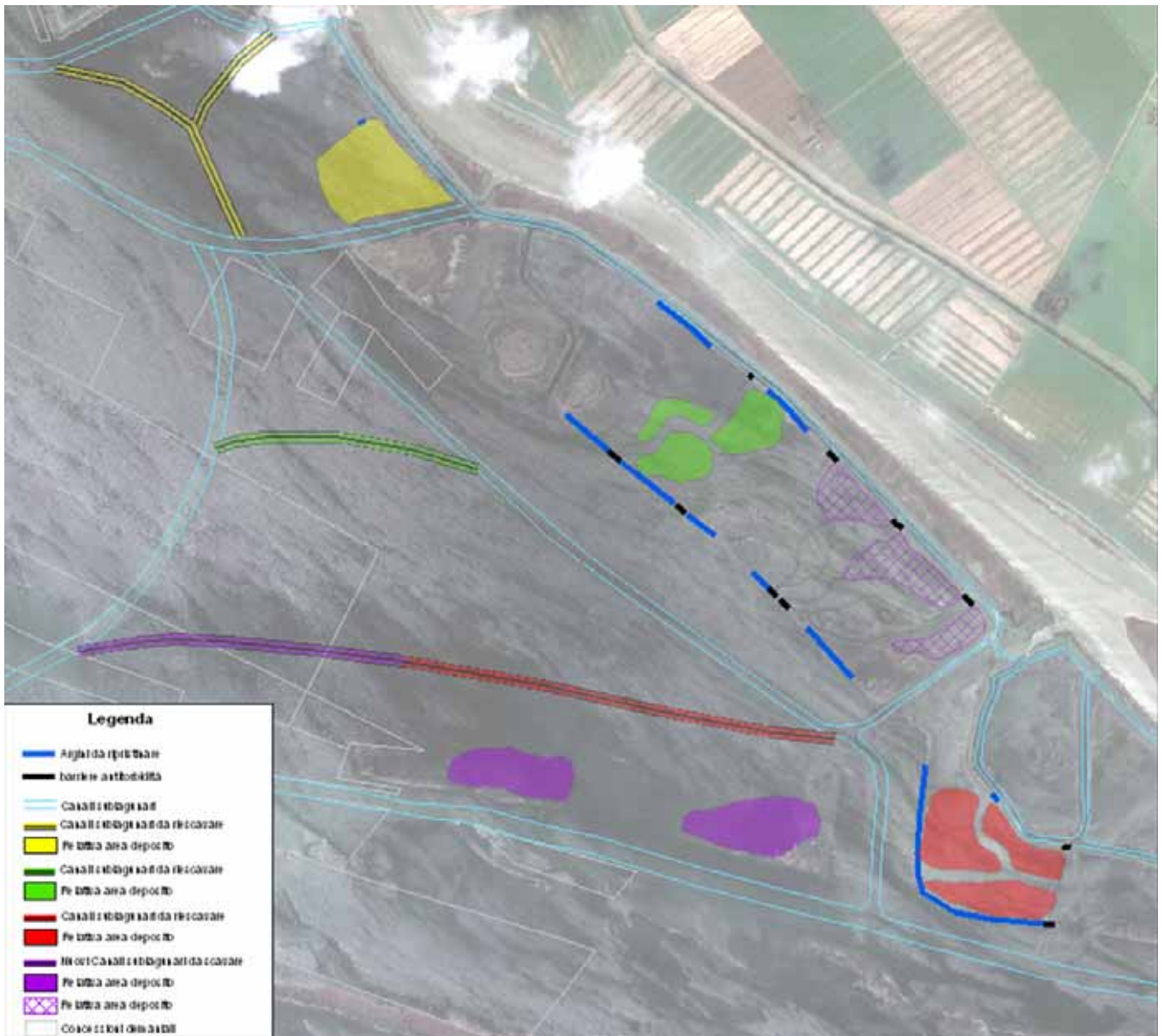


Fig. 9 – Individuazione delle arginature da ripristinare in rosso e dei tratti di geotessuto da installare durante il refluento.

Nei varchi di vecchi canali esistenti (evidenziati in nero in figura 9), ma parzialmente interrati, non è prevista la formazione dell'argine di contenimento, ma è necessaria la formazione di una barriera adatta al contenimento del materiale in sospensione derivante dal dragaggio, che permetta l'uscita dell'acqua dalla cassa di colmata trattenendo all'interno della stessa il materiale in sospensione.

Tale barriera è costituita da pali in castagno della lunghezza massima mt. 5 e del diametro di 10-12 cm, infissi nel terreno ad interasse di mt. 1-2 circa e collegati tra loro con una rete Umbratex 75%, fissata ad ogni palo in 3 punti e rinforzata con geotessuto. Altezza massima della rete Umbratex pari a 3 metri. Al termine del refluento nella zona interessata dalla presenza delle barriere di geotessuto, le stesse dovranno essere totalmente rimosse.

È stato previsto che si necessita di una lunghezza lineare 170 metri di geotessuto, sostenuto da pali come descritto .

Si ricorda che tutta l'area della Sacca di Goro, e quindi dell'intervento, rientra all'interno sia del Parco Regionale Delta del Po "Stazione Volano-Mesola-Goro", sia del Sito di Interesse Comunitario (SIC) denominato "Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano". In considerazione della particolare valenza ambientale dei luoghi nei quali si svolgeranno i lavori, l'Appaltatore deve tenere nel massimo conto il rispetto dell'ambiente in relazione al rumore, all'immissione di fumi nell'aria, alla dispersione di materiali usati nel ciclo di lavorazione nel luogo di lavoro e nell'ambiente circostante e all'intorbidimento delle acque.

Modalità di realizzazione ed ipotesi di accantieramento

I lavori verranno realizzati mediante draga la idrorefluente acquistata dalla Provincia di Ferrara, sempre all'interno progetto *Life AGREE coAstal laGoon long teRm managEmEnt*, per mezzo dell'azione A.7 ed affidata tramite convenzione al Co.Sa.Go. La tubazione, galleggiante solamente nella parte iniziale e finale e posizionata a lato dei canali che verranno scavati, invierà il materiale dragato all'interno delle diverse aree di deposito individuate.

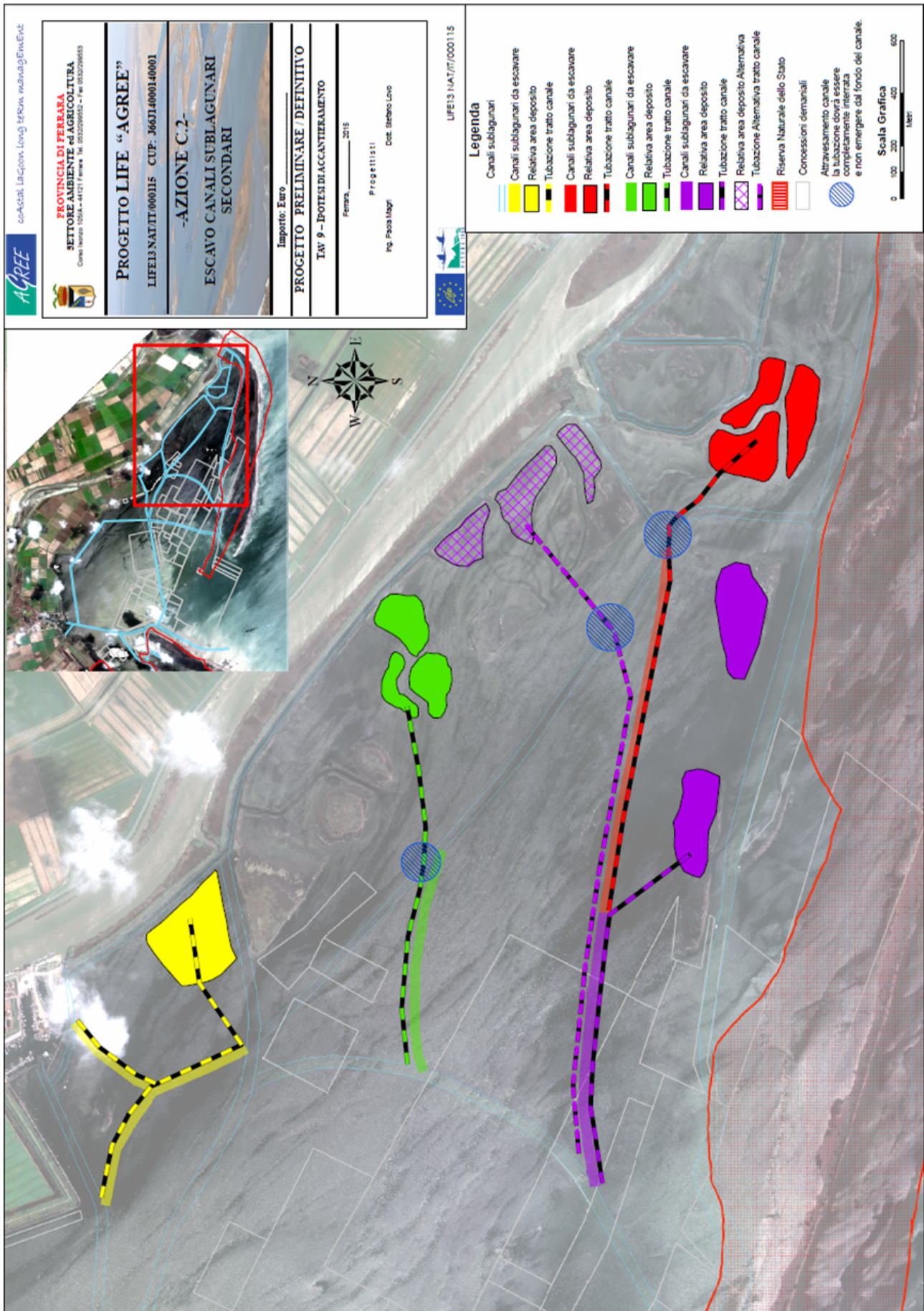


Fig. 10– Tavola 10 - Ipotesi di accantieramento

L'esecuzione dei lavori, prevede lo stendimanto iniziale di circa 1.500 metri di tubazione, per poter iniziare lo scavo. Successivamente dovranno essere aggiunti i restanti metri di tubazione per raggiungere il punto di scarico più lontano dalla zona di scavo.

La lunghezza massima della tubazione è di circa 1.800 metri.

In figura 11 viene schematizzato il posizionamento della tubazione per eseguire lo scavo del canale 1.

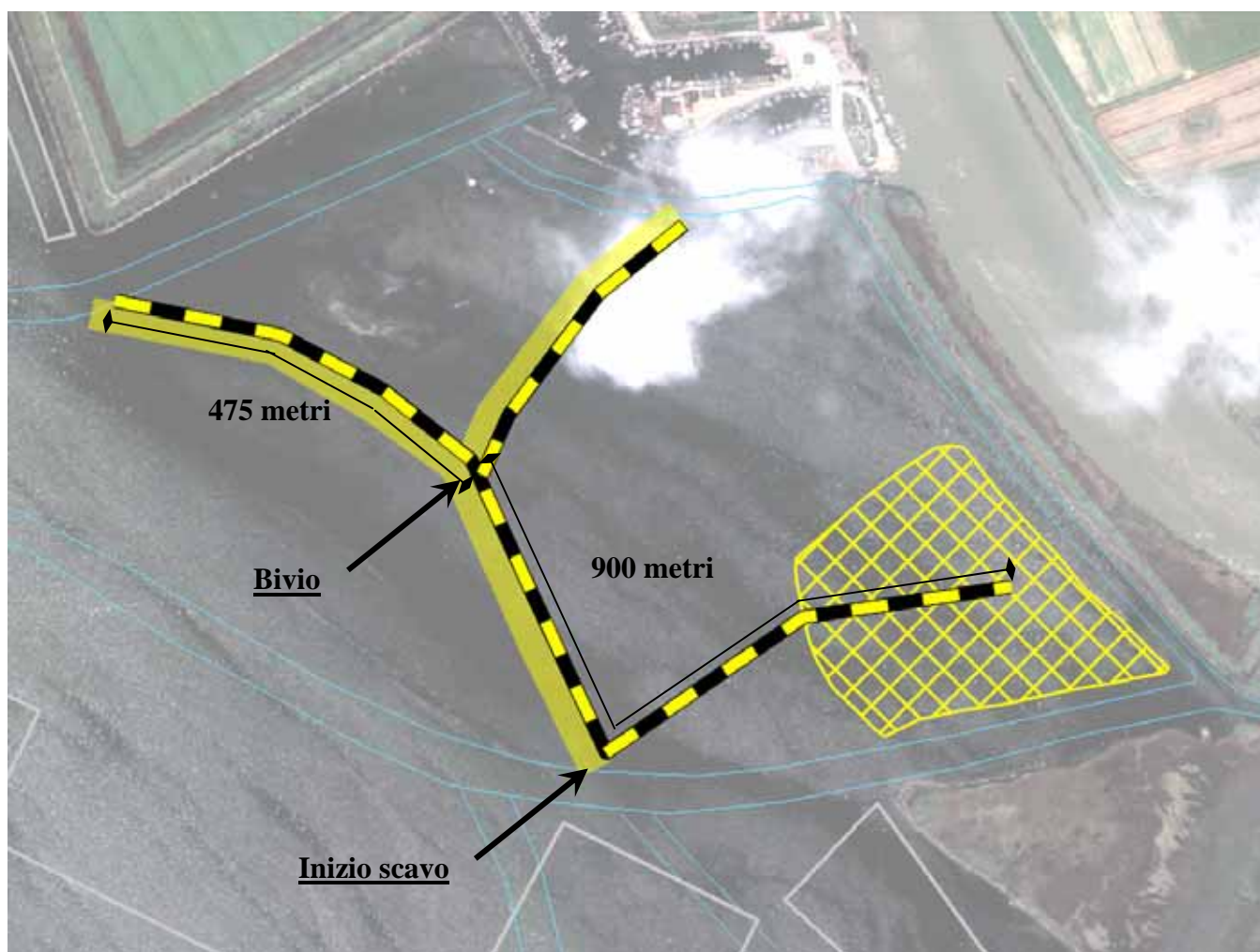


Fig. 11 – Disposizione tubazione per lo scavo del canale 1

Lo scavo presumibilmente inizierà a sud del nuovo canale e proseguirà verso nord completando dapprima il canale che vira verso ovest, e dopo il riposizionamento della draga al bivio fra i due canali, si completerà lo scavo del canale che vira verso est.

In figura 12 viene schematizzato il posizionamento della tubazione per eseguire lo scavo del canale 2.

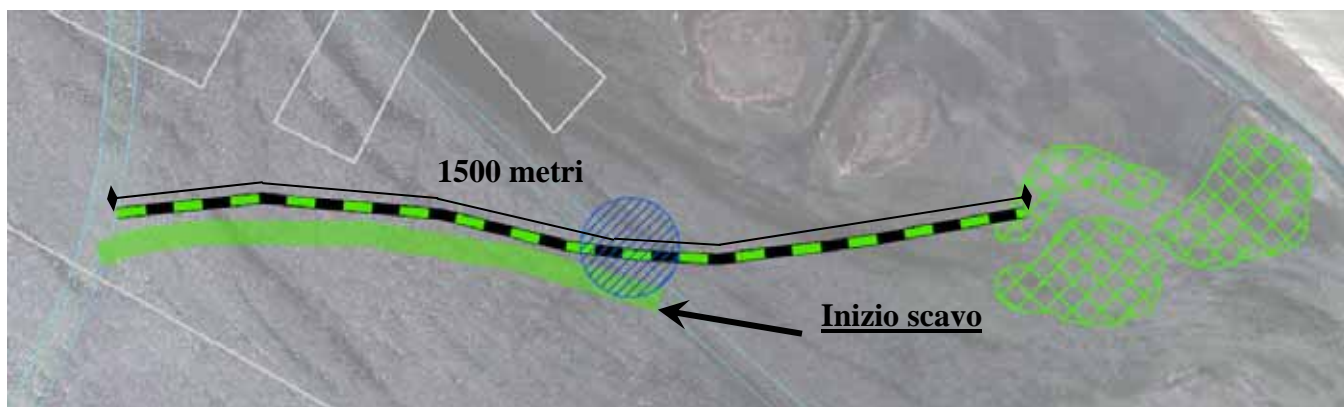


Fig. 12 – Disposizione tubazione per lo scavo del canale 2

L'inizio dello scavo è previsto ad est del nuovo canale, cioè lo scavo partirà dal canale seganda e terminerà al raggiungimento del canale "Bocca-secondaria Gorino".

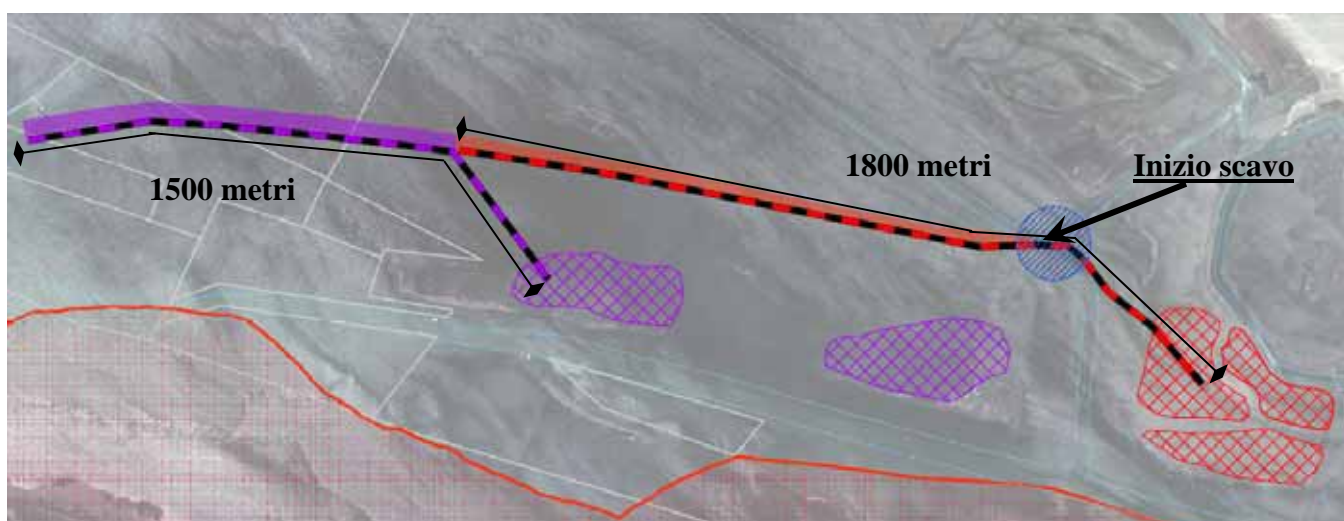
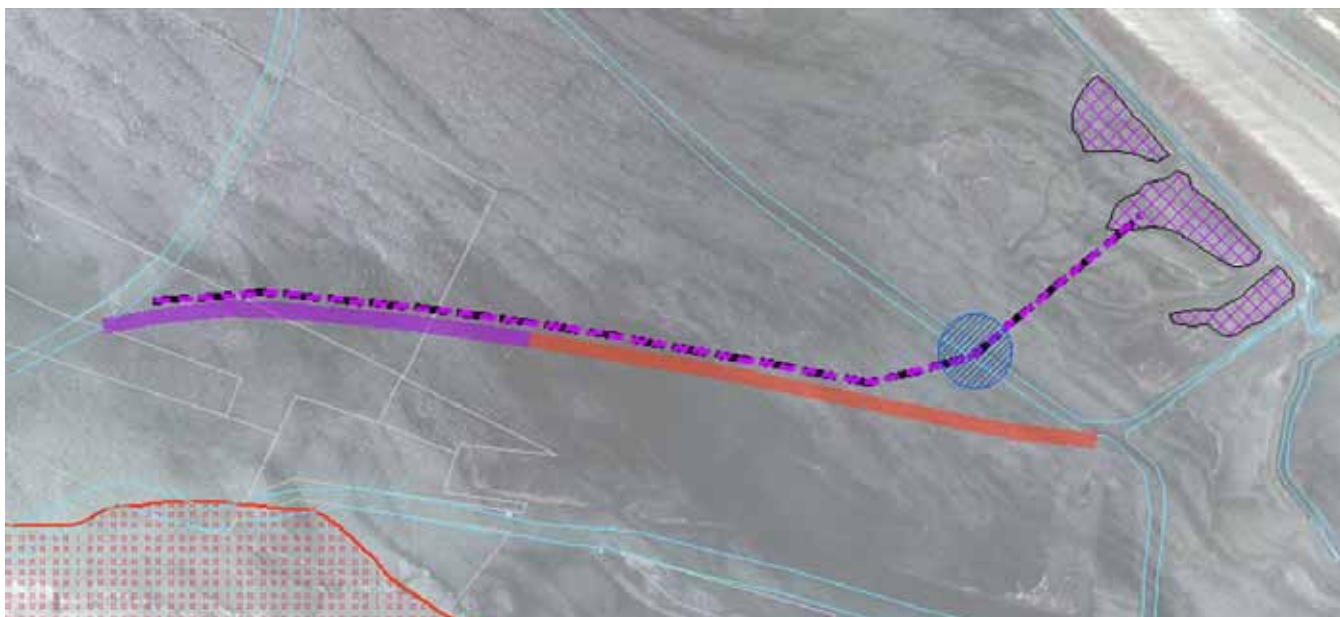


Fig. 13 – Disposizione tubazione per lo scavo del canale 3

In figura 13 viene schematizzato il posizionamento della tubazione per eseguire lo scavo del canale 3.

Anche per questo canale l'inizio dello scavo è previsto ad est, cioè lo scavo partirà dal canale seganda e terminerà al raggiungimento del canale "Bocca-secondaria Gorino".

Per lo scavo del primo tratto (evidenziato in rosso in figura 13) si dovrà utilizzare tutta la lunghezza della tubazione, circa 1.800 metri, che sarà in parte riutilizzata per completare lo scavo della parte evidenziata in viola. Nel caso si decidesse di utilizzare l'area di deposito alternativa (figura 14) occorrerà assemblare circa 2.500 metri lineari di tubazione



*Fig. 14 – Disposizione tubazione per lo scavo del tratto viola del canale 3
e deposito nelle aree alternative*

Nei punti di intersezione fra la tubazione ed i canali, evidenziati con cerchi blu con campitura zigrinata blu, si dovrà provvedere al completo interrimento della stessa, di modo che non possa emergere dal fondo del canale, attraversato dalla tubazione stessa.

Rimane comunque l'obbligo di ancorare saldamente al fondo, o a pali appositamente infissi, che dovranno essere rimossi al termine dei lavori, la parte di tubazione sommersa e galleggiante, inoltre la stessa dovrà essere interrata di modo che non emerga dal fondo del canale in tutti i casi di attraversamento di un canale. Inoltre la tubazione per il refluito del materiale, dal punto di prelievo al punto di deposito, dovrà essere opportunamente segnalata.

Di fondamentale importanza, ai fini della salvaguardia ambientale e della corretta e regolare esecuzione dei lavori, è la metodologia di spaglio adottata. Il sistema di distribuzione/deposito del materiale refluito dovrà cercare di limitare al massimo la torbidità dell'acqua, per tale motivo la bocca di uscita della tubazione dovrà essere dotata di apposito dissipatore frangiflutti, costituito da un utensile semicilindrico forato chiuso all'estremità in modo da diminuire notevolmente la velocità di uscita della miscela di acqua-sedimento oppure da altro sistema che assicuri la riduzione della velocità di uscita e, di conseguenza, dell'intorbidimento delle acque.