



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Cagliari n. 170 – Oristano

PROGETTO PER LA RICOSTRUZIONE DELLE CORRIVAZIONI IN SINISTRA DEL CANALE ACQUE ALTE – LOTTO 1

C.A.T. P0816

C.U.P.: G21E5000590002

C.I.G.:

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista
Ing. Gian Luca Zuddas

Studi specialistici
Idraulica: Ing. Gian Luca Zuddas
Geologia: Geol. Giovanni Mele
Calcoli statici: Ing. Gian Luca Zuddas
Archeologia: Dott. Ivan Giovanni Massimo Lucherini

Collaboratori
Ing. Eleonora Trudu
Geom. Lorenzo Matzuzi
Geom. Antioco Motzo

Responsabile del Procedimento
Ing. Giorgio Bravin

Committente
Consorzio di Bonifica dell'Oristane
Il Presidente
Dott. Carlo Corrias

Titolo

Allegato

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE TERRE DI SCAVO

H

Rev.	Data	Nome file	Redattore	Verificatore
01	06/04/2022	1510P0816relgesterRev1GZ	Ing. G. Zuddas	Ing. M. Sanna
02	20/03/2023	1510P0816relgesterRev2ET	Ing. G. Zuddas	Ing. Giovanni Manca

INDICE

1. PREMESSA	1
2. STUDIO DEL CONTESTO.....	5
2.1 <i>Inserimento territoriale</i>	5
2.2 <i>Geologia, pedologia, zonizzazione sismica</i>	6
2.3 <i>Descrizione dello stato dei luoghi</i>	7
3. INTERVENTI IN PROGETTO	11
4. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	13

Progetto per la ricostruzione delle corrivazioni in sinistra del canale acque alte – I Lotto

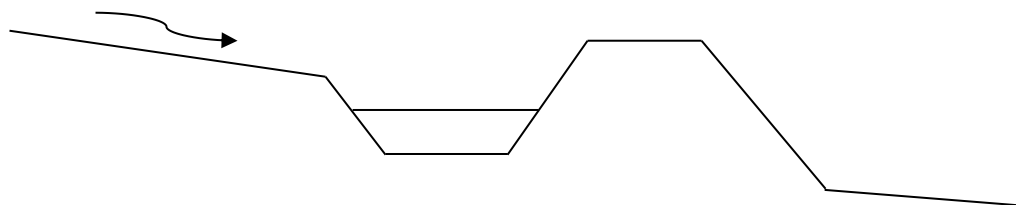
CUP G21E5000590002 – CAT P0816

1. PREMESSA

Il canale Acque Alte è stato realizzato negli anni '30-'40 a protezione della bonifica della piana di Marrubiu e Terralba. Originariamente aveva origine in prossimità della località di Is Bangius, comune di Marrubiu, percorreva il margine della pianura alluvionale in direzione nord-sud fino all'abitato di Uras, intercettando tutte le corrivazioni provenienti dalle pendici del monte Arci, per poi piegare decisamente e confluire nel Diversivo Rio Mogoro in corrispondenza dell'inizio del tratto rivestito. Successivamente, per effetto della realizzazione delle opere di bonifica integrale irrigua in prossimità di Marrubiu, il tratto iniziale del canale, di circa 1.5 km, è stato deviato negli anni 90 verso la rete afferente allo stagno di S'Ena Arrubia.

L'attuale corso, pertanto, ha origine presso lo svincolo della SS 131 per Marrubiu.

Per effetto del suo corso a "mezza costa", la sezione trasversale del canale è caratterizzata, nel primo tratto, da un argine artificiale in destra con quota di coronamento superiore a quella del terreno originario in sinistra, per consentire il libero deflusso, canalizzato o diffuso, delle corrivazioni provenienti da monte a protezione della rete di bonifica dei riordini fondiari di Marrubiu, Terralba ed Uras.



Nel tratto mediano, a monte dell'abitato di Uras, il territorio è caratterizzato da numerose incisioni del substrato sedimentario dovute alle corrivazioni laterali. In corrispondenza di queste, per regolarizzare la sezione del canale e consentire il transito in sponda sinistra, sono stati realizzati alcuni tratti di arginatura; il deflusso delle acque provenienti dalle corrivazioni laterali è consentito da una o due tubazioni in calcestruzzo attraversanti il rilevato a quota del fondo canale, come si può osservare nelle figure 1 e 2.



Figura 1 – Corrivazione 1



Figura 2 – Corrivazione 3

Nel corso dell'evento alluvionale del 18 novembre 2013, l'eccezionale quantità d'acqua convogliata dalla rete idrografica ha trascinato a valle notevoli quantità di materiale arboreo e clastico. Le tubazioni di attraversamento dell'argine, otturate, hanno causato l'aggrimento o il superamento del rilevato arginale. Per effetto dei danneggiamenti è stata compromessa la stabilità e la transitabilità delle sponde, nonché l'efficienza dello sbocco, rimasto occluso dai detriti trasportati.



Figura 3 - Corrivazione 1 durante l'evento del 18/11/2013



Figura 4 - Corrivazione 3 durante l'evento del 18/11/2013

Si segnala, inoltre, che in occasione delle piene frequenti (TR inferiore a 5 anni) l'esondazione su terreni arati causa, al ritiro delle acque, il trasporto di materiale sciolto verso il canale, incrementando il deposito sul fondo di quest'ultimo.

2. STUDIO DEL CONTESTO

2.1 Inserimento territoriale

Nel presente progetto è prevista la riconfigurazione dell'immissione di n° 3 corrivazioni in sinistra del canale Acque Alte. I compluvi in oggetto hanno origine dalle falde del monte Arci e anticamente confluivano, in modo disordinato, nel tratto finale del rio Mogoro in prossimità dello stagno di Sassu, alla periferia di Terralba. A protezione dei lavori di bonifica realizzati negli anni '30 fu realizzato il canale Acque Alte con il preciso compito di raccogliere tutte le corrivazioni diffuse provenienti dal monte Arci.

Le immissioni che si intende riconfigurare sono individuabili sulla CTR Sez. 539050 e ricadono nel territorio comunale di Uras.

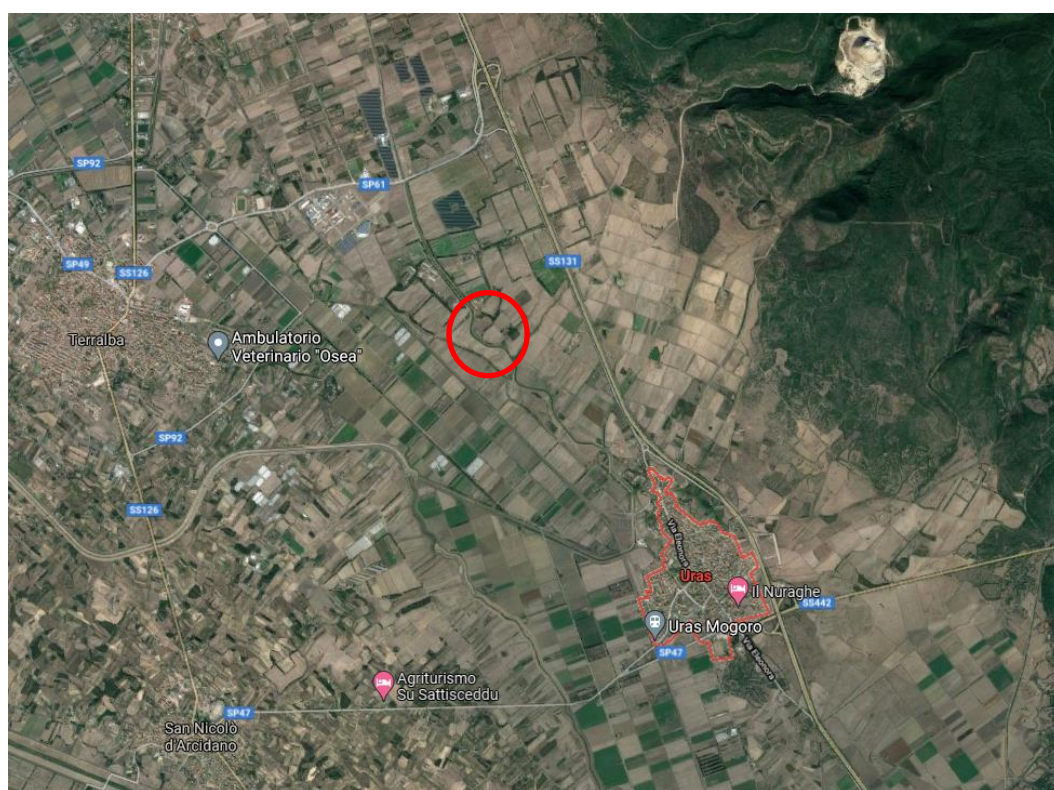


Figura 5 – Inquadramento area intervento in rosso su ortofoto

Da un punto di vista urbanistico, le aree interessate dalle opere ricadono interamente in zona agricola E.

2.2 Geologia, pedologia, zonizzazione sismica

Dal punto di vista geologico generale il settore in esame ricade nel Graben campidanese Plio-Quaternario, compreso tra i complessi montuosi del Monte Funesu a Sud-Ovest e del Monte Arci a Nord-Est. Le formazioni metamorfiche del Monte Funesu sono da ricondurre alla fase collisionale dell'orogenesi ercinica, mentre, le vulcaniti del Monte Arci appartengono al ciclo vulcanico Plio-Quaternario.



Figura 6 – Stralcio della carta geologica della Regione Sardegna: in giallo i depositi pleistocenici dell'area continentale, e in ciano i sedimenti alluvionali

Dal punto di vista morfologico la vasta pianura campidanese e i rilievi circostanti rappresentano un complesso sistema ad horst e graben, i cui bordi sono delimitati da evidenti famiglie di faglie orientate prevalentemente in direzione NW-SE o N-S.

L'area è pertanto caratterizzata da un settore centrale sub-pianeggiante che si protende in direzione NW-SE in cui scorrono il Rio Mogoro e il Fluminimannu; il raccordo con i rilievi del Monte Arci e del Monte Funesu che si ergono in netto contrasto con la pianura centrale avviene attraverso ampie conoidi di deiezione e depositi di frana ai margini dei rilievi.

La rete idrografica sviluppatasi in funzione delle caratteristiche strutturali e litologiche dei terreni affioranti appare assai diversificata. Sulle vulcaniti del Monte Arci presenti nel settore nord-

occidentale e sulle formazioni metamorfiche del Monte Funesu affioranti nel settore sud-orientale il reticolo idrografico appare ben sviluppato con caratteri variabili dal dendritico al radiale centrifugo. Nel settore centrale il reticolo impostato sui depositi alluvionali appare prevalentemente lineare, poco sviluppato e con grado di gerarchizzazione basso; nell'intera area è presente un complesso sistema di canalizzazioni con numerosi canali adduttori connessi al Rio Mogoro.

Sulla base della caratterizzazione geologica è possibile valutare la permeabilità del suolo. Infatti, in corrispondenza dei depositi pleistocenici si ha una permeabilità medio alta, mentre in corrispondenza dei sedimenti la permeabilità varia in alta, essenzialmente per via della elevata porosità.

Per quanto concerne la vigente classificazione sismica, di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recepita dalla Regione Sardegna con DGR 15/31 del 30 marzo 2004, l'intero territorio regionale ricade all'interno della "Zona 4 - È la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa".

In Sardegna, infatti, i terremoti sono eventi molto rari e di bassa magnitudo. Le ragioni sono da ricercarsi nell'evoluzione dinamica del Mediterraneo centrale: fino a 7 milioni di anni fa la Sardegna era un'area attiva sismicamente e con attività vulcanica; dopo quel momento l'attività si è spostata verso Est, quando ha cominciato ad aprirsi il Tirreno e a formarsi l'Appennino (che prima di fatto non esistevano), e la Sardegna non è stata più interessata da attività tettonica significative.

In conclusione, la distribuzione dei terremoti storici nell'area di interesse del progetto, vedi il catalogo CPT115 e il database DBMI15, dimostra che la zona in studio è caratterizzata da un livello di sismicità molto basso, sia dal punto di vista della frequenza di eventi, che dei valori di magnitudo. Per tutto quanto riguarda la componente geologica, comprese le indagini condotte in sito, si rimanda alle relazioni specialistiche allegate al progetto.

2.3 Descrizione dello stato dei luoghi

Come accennato in premessa, le forti precipitazioni del 18 novembre 2013 hanno portato all'esondazione di numerosi corsi d'acqua in tutta la Sardegna.

Il cosiddetto "Canale delle acque alte", una delle principali opere di protezione della valle di Terralba e Arborea a difesa delle aree oggetto della bonifica degli anni 30, intercetta le acque provenienti

dalla rete idrografica di una parte cospicua del versante sudoccidentale del Monte Arci, ricevendo le immissioni dalla parte sinistra, mentre è dotato di arginatura nella sponda destra che guarda ai territori vallivi. I corsi d'acqua che provengono dal versante intercettato dal canale delle acque alte sono principalmente:

- rio Perdosu - canale Landerucci
- rio S'Acquabella
- rio Fenusu
- rii minori compresi tra i precedenti compluvi.

Durante l'evento del 18 novembre, si è constatato come l'apporto idrico da tali compluvi sia stato particolarmente elevato e causa di situazioni di pericolosità anche per il canale delle acque alte le cui sezioni idrauliche si sono dimostrate insufficienti per accogliere questi apporti.

Dopo il verificarsi del sormonto delle arginature del canale in alcuni punti del tracciato, gli effetti dell'esondazione sono stati riscontrati in particolare nell'abitato di Terralba, mancando ulteriori opere di difesa a guardia di quell'abitato. Da quanto è a disposizione come materiale fotografico utile alla ricostruzione dell'evento, riguardo alla funzionalità del canale delle acque alte possono essere individuati 3 punti critici ove si è avuto il sormonto dell'argine di sponda destra ovvero in corrispondenza delle immissioni notevoli di portata ovvero:

- confluenza del rio Perdosu;
- confluenza del torrente "Sa Gora" di Uras;
- immissione del canale acque alte nel diversivo del rio Mogoro.

L'area di intervento ricade appena a valle della suddetta confluenza del rio Perdosu, uno dei punti più critici manifestatisi in occasione del Ciclone Cleopatra.

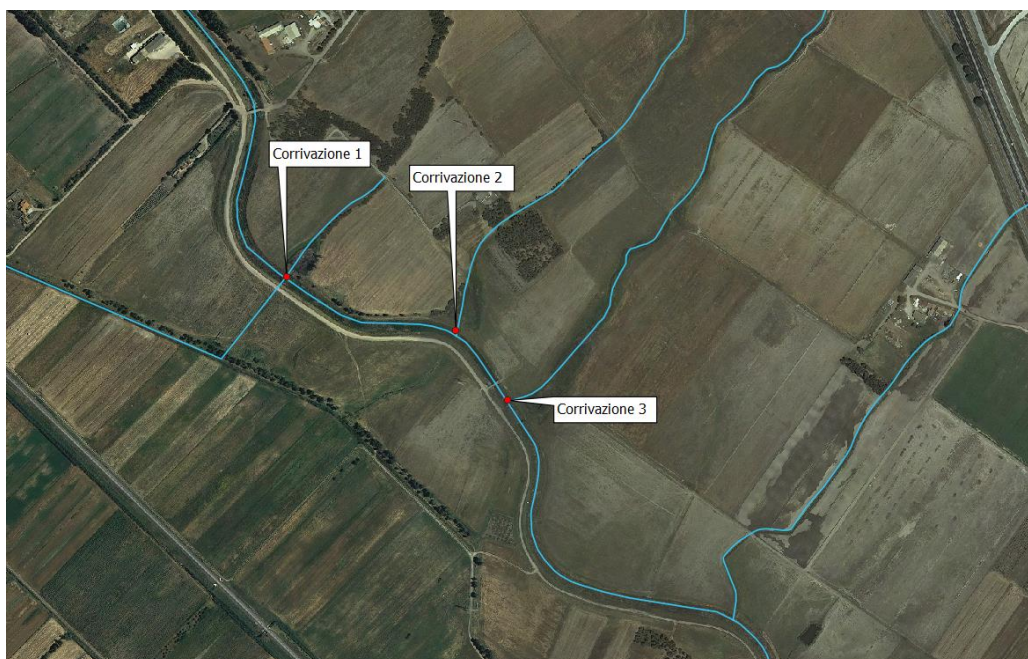


Figura 7 – Confluenze oggetto di criticità

Nel corso dell'evento alluvionale, l'eccezionale quantità di acqua convogliata nella rete idrografica naturale e artificiale ha trascinato con sé ingenti volumi di materiale clastico nel tratto compreso tra lo svincolo della SS 131 di Terralba al km 70+000 circa e l'abitato di Uras. Tale fenomeno ha fatto sì che i manufatti di immissione della rete affluente nel canale delle acque alte venissero occlusi, aggirati, danneggiati e in taluni casi demoliti.

Per effetto di quanto sopra, l'efficienza delle immissioni è fortemente inficiata, soprattutto a causa del materiale solido accumulatosi.

Inoltre, l'assenza di piste di accesso all'interno del Canale rende difficili le operazioni di manutenzione e pulizia, essenziali per il corretto deflusso delle acque. A tal uopo, infatti, in occasione degli interventi in alveo si rende sempre necessario realizzare una rampa provvisoria.

3. INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi in progetto prevedono la ricostruzione dei manufatti di immissione nel Canale delle Acque Alte dei tre compluvi minori di cui alla figura 7.

La prima soluzione progettuale prevedeva una giunzione a cielo aperto mediante l'interruzione dell'argine in sinistra idraulica del Canale e realizzazione di arginature sulle sponde dei compluvi minori così da raccordarsi allo stesso argine.

Tale soluzione, in seguito alla conclusione della Conferenza di Servizi, è risultata non adatta per cui si è scelto di realizzare l'immissione mediante degli scatolari in cls attraversanti l'argine, a sua volta da ricostruire.

L'argine verrà realizzato con una struttura portante in gabbioni modulari di sezione quadrata 1m x 1m e lunghezza di 2 m, disposti come nella figura seguente ad orditura inversa così da garantire una maggiore stabilità e durabilità.

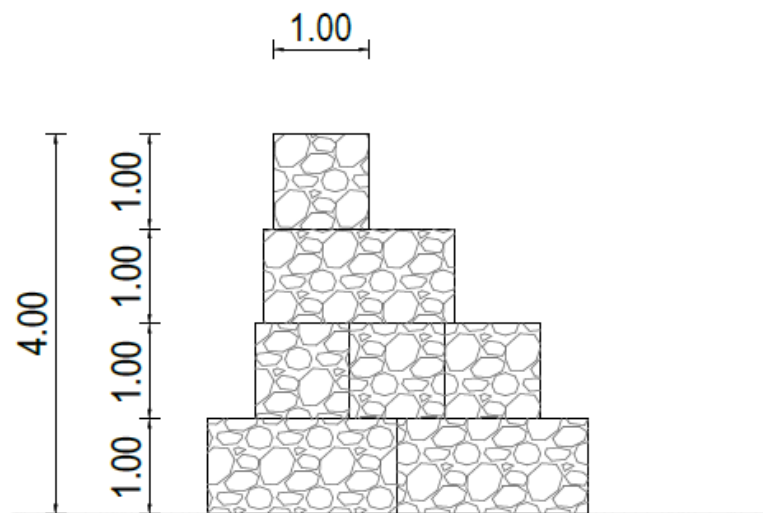


Figura 8 – Schema tipo per la posa dei gabbioni

A tergo del nuovo argine, sul lato interno del Canale delle Acque Alte, sono previste le rampe di discesa e risalita per i mezzi meccanici da ottenere previa sagomatura dell'argine esistente con un'inclinazione di circa 7° da rivestire in cls. Nel punto di intervento n.1 la larghezza della pista è variabile da 5.00 m in sommità a 9.48 m alla base, mentre nel punto di intervento n.3 varia da 5,00 m a 9,29 m.

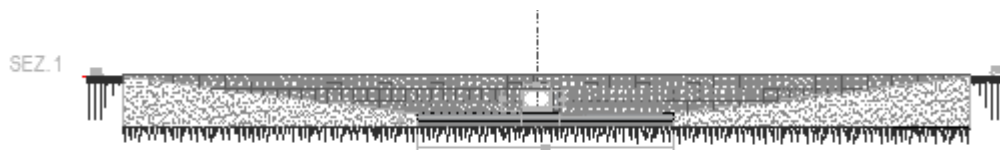


Figura 9 – Vista da valle della confluenza della corrivazione 1

Sul lato campagna dell'argine è prevista la realizzazione di un rilevato con materiale sciolto di scavo rivestito superiormente con pannelli di cls tipo blockflex così da garantire una protezione da erosione e dilavamento e una continuità ai mezzi che transitano sullo stradello laterale al canale. Il rilevato avrà una sponda inclinata a 29° (compluvio n.1) e 26° (compluvio n.3) e larghezza in sommità di 4,80 m.

Le rampe di accesso e il rilevato, oltre alla loro funzione, garantiscono anche una maggiore protezione alle gabbionate rispetto all'azione delle intemperie, degli animali e soprattutto della corrente.

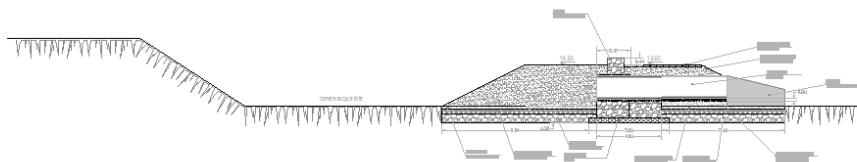


Figura 10 – Sezione lungo l'asse dello scatolare

Contestualmente, si procederà anche a sagomare circa gli ultimi 70 metri della corrivazione n.3 e gli ultimi 130 metri della corrivazione n.1 così da favorire l'arrivo delle acque sul rilevato arginale e l'immissione nello scatolare.

4. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

All'art. 27 della "Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti" RECAPITO DEI SEDIMENTI è previsto che, ove possibile e con le appropriate tecniche, il materiale litoide asportato da tratti di alveo a seguito di interventi di manutenzione deve essere utilizzato prioritariamente:

- lungo lo stesso corso d'acqua e sue aree di pertinenza anche secondo l'art. 3 del DPR 14/4/93 individuando opportuni tratti o aree per la messa a dimora o/e cave dismesse all'interno delle aree fluviali;
- nel ripascimento e nella manutenzione dei litorali (omissis);
- in eventuali altre destinazioni, anche esterne al demanio fluviale e marittimo. In questo caso le operazioni di rimozione dei sedimenti potranno anche essere effettuate mediante corretta stipulazione di convenzione con soggetti privati, con possibilità per gli stessi di alienazione del materiale rimosso.

Il DPR 13 giugno 2017 n. 120 " Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", stabilisce, all'art. 4, i requisiti che devono possedere i materiali di scavo per essere considerati "sottoprodotti" riutilizzabili. Se ne riporta di seguito l'enunciazione.

Ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera qq), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:*
 - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Lo stesso DPR, all'art. 2 commi t), u) e v) discrimina i cantieri in

- t) «cantiere di piccole dimensioni»: *“cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”*
- u) «cantiere di grandi dimensioni»: *“cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”*
- v) «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»: *“cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”*

Nel presente progetto si prevede uno scavo complessivo di circa 10'390.47 m³ dei quali 6'438.66 saranno utilizzati nella formazione dei rilevati e nel sottofondo in misto naturale. L'esubero di materiale, che ammonta a circa 3951.81 m³, verrà per quanto possibile riutilizzato per riempire alcune aree concave tra l'argine sinistro del Canale delle Acque Alte e i terreni limitrofi nonché per il miglioramento fondiario dei lotti circostanti. Non essendo possibile individuare a priori tali aree, che verranno definite in fase di cantiere anche su richiesta dei consorziati, in computo è stato previsto il conferimento a discarica dei volumi eccedenti.

Sulla scorta di quanto sopra, allo stato attuale, il progetto ricade nella fattispecie ricompresa alla lettera v), descritta al Capo IV del DPR 120/2017, onde per cui si seguirà quanto disposto dall'art. 22 del citato DPR.

Al fine del riutilizzo dei volumi di scavo si eseguiranno delle indagini su campioni prelevati in sito secondo le metodologie descritte nell'allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" e ancora più dettagliatamente nelle Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo (Delibera del Consiglio SNPA n.54/19 del 09.05.19).