



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Mims
Ministero delle infrastrutture
e della mobilità sostenibili

Siciliacque

SICILIACQUE S.p.A.

Via Vincenzo Orsini, 13 - 90139 Palermo C.F./P.IVA:05216080829
e-mail:siciliacque@siciliacquespa.it PEC:siciliacque@siciliacquespa.com



REGIONE SICILIANA

Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud - occidentale

**Adduzione da Montescuro ovest
per Mazara, Petrosino, Marsala**



PROGETTO ESECUTIVO

CUP: C21B21012820001
PNRR-M2C4-I4.1-A2-53

IMPRESE ESECUTRICI:

(Mandante)



Via Del Grande Archivio n°32
80138 Napoli
Tel. 0541 623903
ingallinasrl@legalmail.it

(Mandante)



Corso Garibaldi n°259
80055 Portici (NA)
Tel. 0824 947519
idroambiente@cgn.legalmail.it

(Mandataria)



Via Angelo Banti n°6
00138 Roma
Tel. 06 88588146
info@cebat.it

RESPONSABILE
Alessandro Cecconi



GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

COORDINAMENTO:

Ing. Maurizio Carlino
Ing. Nicola D'Alessandro
Ing. Domenico D'Alessandro (63')

STRUTTURE:

Ing. Giuseppe Ferraro
Ing. Giuseppe Limbici
Ing. Manuela Carlino

IDRAULICA:

Ing. Maurizio Carlino
Ing. Luigi Di Natali
Ing. Martina Carlino
Ing. Dino Carlino

GEOLOGIA:

Dott. Geol. Massimo Carlino
Dott. Geol. Francesco Morgante
Dott. Geol. Giuseppe Salvaggio

GEOTECNICA:

Ing. Domenico D'Alessandro (62')
Ing. Raimondo D'Alessandro
Geom. Raimondo Ferula

SICUREZZA:

Ing. Alfonso Collura
Ing. Desiderio Carlino
Ing. Daniele Vinti

AMBIENTE:

Arch. Carmelo Carlino
Ing. Valeria Carlino
Ing. Claudia Carlino

COMPUTO:

Geom. Giovanni La Rocca
Ing. Marirateresa Messinese
Geom. Andrea Vaccaro

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Maurizio Carlino
(Ordine degli Ingegneri
della Prov. di Agrigento
n°A628)



IL R.U.P.

Ing. Vincenzo Sferruzza
(Ordine degli Ingegneri
della Prov. di Palermo
n°3895)

SICILIACQUE S.p.A.
Il responsabile del procedimento
Ing. Vincenzo Sferruzza

Vincenzo Sferruzza

Elaborato

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

Classe 1
RELAZIONI

N. Tavola
1.9

Revisióni	N°	DESCRIZIONE	DATA
	1° emissione		Gennaio 2024
	2° emissione		
	3° emissione		

Formato
A4
Scala
-

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	RIFIUTI	4
3.1.1.	Recupero	6
3.1.2.	Discarica	7
4.	TERRE E ROCCE DA SCAVO	8
4.1.	Quadro Normativo	8
4.2.	Sintesi operativa dopo il D.P.R.120/2017	9
4.2.1.	Definizione e campo di applicazione della normativa	9
4.2.2.	Suolo escavato allo stato naturale utilizzato in situ	10
4.2.3.	Condizioni per qualificare le terre e rocce da scavo come “Sottoprodotti”	11
4.2.4.	Terre e rocce da scavo qualificabili come “rifiuti”	13
4.2.5.	Terre e rocce da scavo in siti contaminati	14
5.	BREVE DESCRIZIONE DELL’OPERA	24
6.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE AREE	24
6.1.	Inquadramento geomorfologico ed idrogeologico	24
7.	INQUADRAMENTO URBANISTICO DELLE AREE	26
8.	USO PREGRESSO E ATTIVITA’ ANTROPICHE	29
9.	DEFINIZIONE ED UBICAZIONE DEI SITI DI PRODUZIONE, INTERMEDI E UTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO 30	
9.1.	Siti di produzione – utilizzo finale	30
9.2.	Siti di deposito intermedio	41
9.3.	Bilancio dei materiali	41
9.3.1.	Analisi e considerazioni sui conteggi dei materiali	45
9.3.2.	Fabbisogno Materiali	46
9.3.3.	Analisi e considerazioni sul fabbisogno dei materiali	50
10.	PIANO D’INDAGINE IN PROGETTO E CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	50
10.1.	Piano di indagine adottato in fase di progettazione	50
10.2.	Metodologia di rilevamento	51
10.3.	Campionature	51
10.3.1.	Parametri chimici	51
10.4.	Acquisizione e valutazione dei risultati analitici: procedura ordinaria	52
10.5.	Risultati delle attività di caratterizzazione	52
11.	DISPONIBILITA’ DEL TERRITORIO – CENSIMENTO CAVE-DISCARICHE E CENTRI DI RECUPERO	53
11.1.	Censimento delle cave	53

11.2. Censimento degli impianti di riutilizzo e di scarica	53
12. Conclusioni	54
Allegato	55

1. PREMESSA

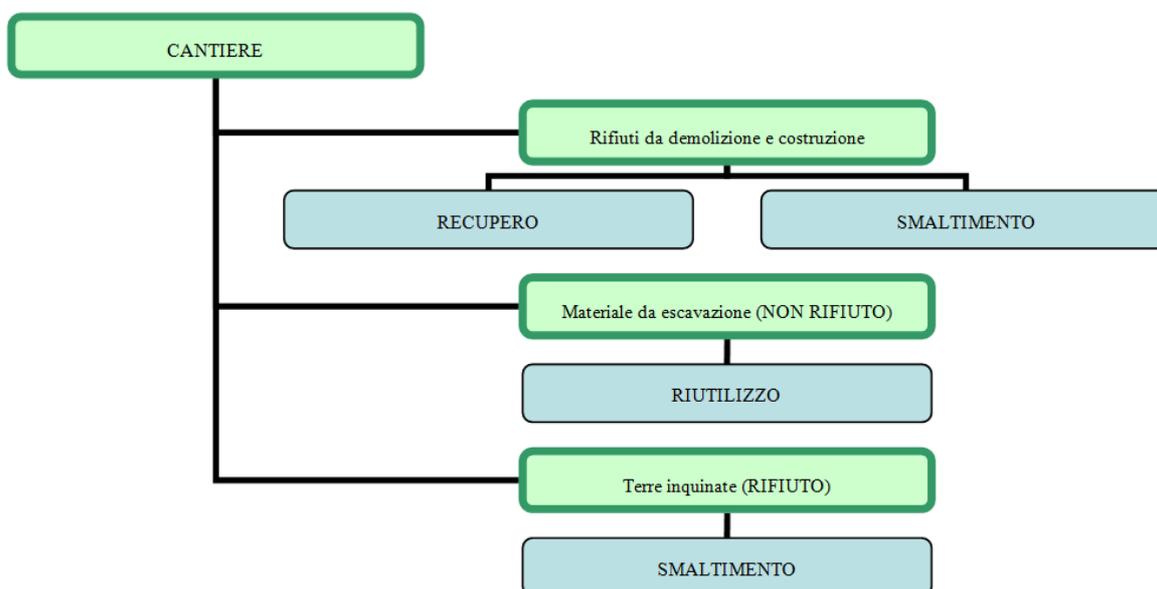
Il presente documento costituisce la Relazione sulla gestione delle materie del progetto definitivo degli **“Interventi per il potenziamento del sistema idrico della Sicilia sud-occidentale - Adduzione da Montescuro Ovest per Mazara, Petrosino e Marsala”** avviato, a seguito della determina di avvio della progettazione prot. n. 001-0004463-GEN/2021 del 09/06/2021.

Scopo del presente studio è quello di descrivere le modalità di gestione ed utilizzo dei materiali prodotti durante i lavori per la realizzazione del progetto in studio.

L'analisi dei flussi dei rifiuti da costruzione e demolizione, noti anche come CDW o C & D, è molto complessa. In generale, nelle attività di un cantiere si possono produrre:

- rifiuti da demolizione e costruzione;
- materiale da escavazione;
- terre inquinate.

Tali materiali possono essere schematizzati come di seguito riportato:



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'inquadramento normativo sui rifiuti comprende le seguenti norme di seguito elencate:

- D.lgs. 152/2006 – codice ambientale - parte quarta – gestione dei rifiuti e s.m.i.;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n. 161 “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”;
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69, recante “Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia” (c.d. “decreto fare”)
- DPR n. 120 del 13 giugno 2017, “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;
- D.L. n. 133 del 12 settembre 2014 convertito in Legge n. 164 dell'11 novembre 2014 “Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la

semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”;

- D.M. 5/2/98 – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero” ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
- Direttive Europee in materia di ambiente: 2006/12/CE, 91/156/CEE, 91/689/CEE.

La norma di riferimento per la gestione dei rifiuti in Italia è attualmente il D.lgs. 152/2006 (c.d. Codice Ambientale) che ha abrogato e sostituito il D. Lgs. 22/1997 (c.d. Decreto Ronchi). Il Codice dispone che la gestione dei rifiuti – nodo strategico nella protezione ambientale – avvenga secondo i principi europei di precauzione, di prevenzione, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione dei soggetti coinvolti.

I rifiuti da costruzione e demolizione hanno due possibili destinazioni:

- recupero di materiale per la produzione di materiali utilizzabili per sottofondi stradali, riempimenti, ripristini ambientali;
- smaltimento in discarica.

Si tratta di due operazioni nettamente distinte.

Lo smaltimento di un rifiuto avviene quando per esso non si riscontri utilità effettiva futura e si rende necessario avviarlo alla discarica. Il recupero è un vasto insieme di operazioni di natura diversa a seconda della tipologia di rifiuto e avviene quando per il rifiuto si prospetta utilità futura. (vedi definizione 2008/98 CE).

Il dettato normativo indica una scala di priorità con al primo posto la riduzione della produzione dei rifiuti, in secondo luogo il riutilizzo / reimpiego / riciclaggio. Lo smaltimento finale dei rifiuti – in particolare la discarica – deve essere considerata una possibilità residuale praticabile solo qualora una delle operazioni precedenti non sia tecnicamente ed economicamente fattibile. La decisione di conferire i rifiuti in discarica deve, quindi, pervenire dopo avere escluso la fattibilità tecnica ed economica del loro recupero, secondo lo spirito della norma italiana.

L'impianto prescelto deve essere idoneo a ricevere il rifiuto.

3. RIFIUTI

Viene definito “Rifiuto” qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

In base alle caratteristiche di pericolo, i rifiuti si dividono in (Codice Ambientale Art.184):

- Rifiuti pericolosi (indicati con l'asterisco in tabella);
- Rifiuti non pericolosi.

L'elemento da attenzionare è l'eventuale pericolosità dei rifiuti dei cantieri: possono aversi rifiuti pericolosi sia tra i rifiuti da costruzione e demolizione (ad esempio l'amianto in matrice cementizia), sia tra i rifiuti da escavazione (ad esempio terre che contengono sostanze pericolose). Per queste tipologie di rifiuti la destinazione prevalente è la discarica.

L'esatta composizione merceologica dei rifiuti di demolizione è un dato fondamentale per la corretta progettazione delle diverse fasi di trattamento.

Si riporta un elenco dei possibili rifiuti aventi codici CER prodotti in generale dai cantieri:

Tabella 1: Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione

RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
17 01 01	<i>cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche</i>	Cemento
17 01 02		Mattoni
17 01 03		mattonelle e ceramiche
17 01 06*		miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
17 01 07		miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
17 02 01	<i>legno, vetro e plastica</i>	Legno
17 02 02		Vetro
17 02 03		Plastica
17 02 04*		vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da essi contaminati
17 03 01*	<i>miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</i>	miscele bituminose contenenti catrame di carbone
17 03 02		miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 03 03*		catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 04 01	<i>metalli (incluse le loro leghe)</i>	rame, bronzo, ottone
17 04 02		Alluminio
17 04 03		Piombo
17 04 04		Zinco
17 04 05		ferro e acciaio
17 04 06		Stagno
17 04 07		metalli misti
17 04 09*		rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
17 04 10*		cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
17 04 11		cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 03*		<i>terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio</i>
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	
17 05 05*	fanghi di dragaggio contenenti sostanze pericolose	
17 05 06	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05	
17 05 07*	pietrisco per massicciate ferroviarie contenente sostanze pericolose	
17 05 08	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07	
17 06 01*	<i>materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto</i>	materiali isolanti contenenti amianto
17 06 03*		altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 06 04		materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05*		materiali da costruzione contenenti amianto
17 08 01*	<i>materiali da costruzione a base di gesso</i>	materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
17 08 02		materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
17 09 01*	<i>altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione</i>	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti mercurio
17 09 02*		rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti PCB (ad esempio sigillanti PCB, pavimentazione a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori contenenti PCB)
17 09 03*		altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi i rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
17 09 04		rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
15 01 01	<i>imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio)</i>	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno

15 01 04	<i>oggetto di raccolta differenziata)</i>	imballaggi metallici
15 01 05		imballaggi in materiali compositi
15 01 06		imballaggi in materiali misti
15 01 07		imballaggi in vetro
15 01 09		imballaggi in materia tessile
15 01 10*		imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
15 01 11*		Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto) compresi i contenitori a pressione vuoti
15 02 02*	<i>assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

I rifiuti pericolosi sono riportati in tabella con l'asterisco.

3.1.1. Recupero

I rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione possono essere recuperati e utilizzati nuovamente come materie prime secondarie nei processi costruttivi.

Il recupero può avvenire se – all'origine – i rifiuti posseggono alcune caratteristiche intrinseche e se sono sottoposti a precise operazioni.

La definizione puntuale delle tipologie di rifiuti che possono essere recuperati, delle caratteristiche che debbono possedere, delle fasi di recupero e dei prodotti ottenibili sono contenute nel DM 5/2/1998 (e succ. mod. ed int. Allegato 1 Sub allegato 1).

Operando una semplificazione, si riportano nella tabella seguente i rifiuti derivanti da attività di demolizione e costruzione recuperabili come MPS (Materie prime secondarie):

Tabella 2: Rifiuti recuperabili

Rifiuti da attività di C&D che possono essere utilizzati per la produzione di MPS per l'edilizia	
Tipologie di rifiuti	Riferim. DM 5/2/98 – Allegato 1 Sub. 1
Rifiuti ceramici e rifiuti inerti	7.1
Rifiuti da attività di C&D che possono essere utilizzati per la produzione di materiale per sottofondi stradali	
Tipologie di rifiuti	Riferim. DM 5/2/98 – Allegato 1 Sub. 1
Rifiuti di rocce da cave	7.2
Sfridi di laterizi	7.4
Conglomerato bituminoso	7.6
Pietrisco tolto d'opera	7.11

Il centro di recupero deve:

- essere autorizzato dalla Provincia competente per territorio. L'autorizzazione indica i codici CER accettati in ingresso, le operazioni di recupero da compiere, le analisi e i controlli da effettuare sul rifiuto e sui prodotti ottenuti, le dotazioni tecniche ed i macchinari impiegati nelle operazioni di recupero;
- svolgere l'attività di recupero attenendosi a quanto previsto dal DM 5/2/98 (e succ. mod. ed int.) per la tipologia di recupero prescelta ed a quanto previsto da eventuali ulteriori prescrizioni dell'autorità competente;

- compilare il registro di c/s rifiuti e conservare adeguatamente i formulari di trasporto dei rifiuti in ingresso.

Il rifiuto cessa di essere tale dopo essere passato attraverso le operazioni di recupero e dopo che sono state verificate le sue caratteristiche chimico/fisiche/merceologiche. La verifica di queste caratteristiche è stabilita in maniera puntuale dal DM 5/2/98 (e succ. mod. ed int.), con riferimenti alle norme tecniche internazionali. Particolare cura deve essere rivolta alla compilazione del registro di carico e scarico dell'impianto: esso deve rappresentare una fotografia aggiornata della gestione dei rifiuti.

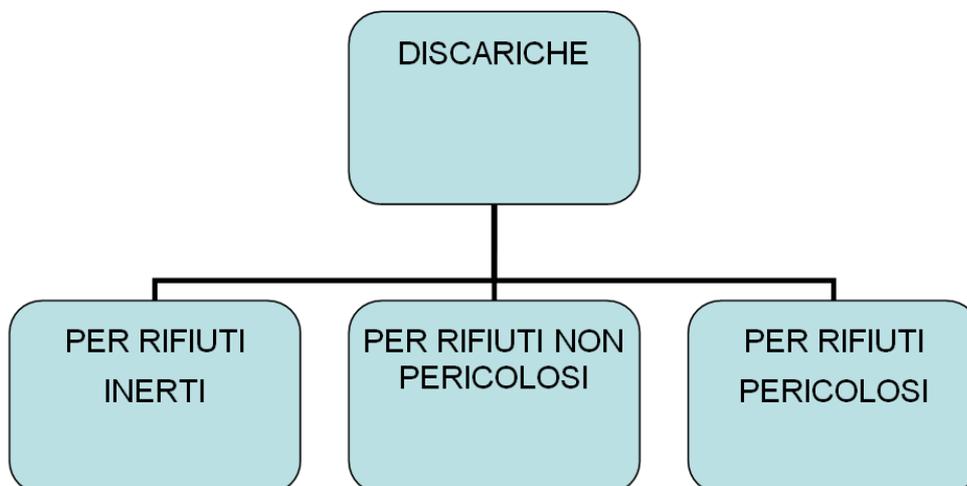
Il produttore che intende inviare i propri rifiuti a recupero deve:

- accertarsi preliminarmente che l'impianto sia in possesso di debita autorizzazione in corso di validità e che tra i codici CER autorizzati vi sia quello del proprio rifiuto;
- effettuare le analisi sul rifiuto (DM 5/2/98 e succ. mod. ed int. art. 8 comma 4).

3.1.2. Discarica

Il DM 27 settembre 2010 definisce i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.

Il suddetto decreto detta le nuove disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti nelle discariche per rifiuti inerti, per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi.



L'impianto prescelto deve essere idoneo a ricevere il rifiuto; inoltre il rifiuto deve rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta.

La rispondenza ai requisiti è determinata con analisi di laboratorio a spese del produttore.

4. TERRE E ROCCE DA SCAVO

4.1. Quadro Normativo

La normativa che riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo è ad oggi disciplinata da:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “ **Norme in materia ambientale** ” - *Parte quarta - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati e s.m.i.*;
- D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 “ **Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo** ”;
- Legge n. 71 del 24 giugno 2013 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 26 aprile 2013, n. 43, recante Disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015”, in vigore dal 26 giugno 2013;
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia”;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- Legge del 11 agosto 2014, n. 116 - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”
- Legge del 11 novembre 2014, n. 164 - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - “Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”;
- Decreto del Presidente della Repubblica 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”;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 28 marzo 2018, n. 69 “Regolamento recante disciplina della cessazione di rifiuto di conglomerato bituminoso ...”.

Il **DPR 13 giugno 2017 n.120** (G.U. 7 agosto 2017, n. 183), vigente dal 22/08/2017, attiene al riordino e semplificazione della disciplina di gestione delle terre e rocce da scavo (TRS) qualificate come sottoprodotti in base all'art. 184 bis, a tal fine abroga:

- il D.M. 161/2012;
- gli artt. 41, comma 2 e 41 bis del DL 21/06/2013, convertito con modificazioni dalla legge 09/08/2013 n.98;
- l'art. 184 bis, comma 2bis del D.lgs. 152/06.

Il campo di applicazione riguarda le terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di:

- Capo II) grandi dimensioni (> 6000 mc) che riguardano opere in VIA/AIA ;
- Capo III) piccole dimensioni (<6000 mc) comprese anche opere in VIA/AIA;
- Capo IV) grandi dimensioni per opere non assoggettate a VIA/AIA.

Il DPR 120/2017 disciplina inoltre:

- art. 23) deposito temporaneo delle terre qualificate rifiuti;
- art. 24) utilizzo nel sito di produzione di terre non qualificate rifiuti;
- artt. 25/26) gestione terre e rocce in siti di bonifica.

Il Titolo VI riporta le "Disposizioni intertemporali, transitorie e finali".

4.2. Sintesi operativa dopo il D.P.R.120/2017

4.2.1. Definizione e campo di applicazione della normativa

Per " *terre e rocce da scavo*" si intende il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera. A tal proposito la normativa di riferimento (art. 2 del D.P.R. 120/2017) indica esemplificativamente:

- attività di scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento;
- opere infrastrutturali (gallerie, strade);
- rimozione e livellamento di opere in terra.

La qualificazione di " *terra*" o " *roccia da scavo*" è compatibile con la presenza di materiali quali calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato. Tali materiali devono tuttavia essere presenti in concentrazioni non superiori alle " *concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare*" come stabiliti dal D. Leg.vo 152/2006 (vedi colonne A e B, tabella 1, allegato 5, al titolo V della parte IV). Si veda in ogni caso quanto indicato più avanti nei paragrafi dedicati alla presenza nel materiale escavato di matrici materiali di riporto, anche alla luce della Circolare 11/10/2017, n. 15786.

4.2.1.1. Categorie di terre e rocce da scavo

A seguito dell'emanazione del D.P.R. 13/06/2017, n. 120 - entrato in vigore il 22/08/2017 e con il quale sono state adottate disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo - la disciplina prevede tre categorie di terre e rocce, elementi che, rispettivamente:

- non sono rifiuti;
- sono sottoprodotti;
- sono rifiuti.

Si ricorda che la distinzione di ciò che è rifiuto, da ciò che non lo è, determina l'applicazione o meno della relativa normativa. In particolare, per quanto riguarda le terre e rocce da scavo:

- 1) in primo luogo è considerato il "suolo" in sé stesso, ove quest'ultimo non sia né "sottoprodotto" né "rifiuto";
- 2) in secondo luogo sono previste e disciplinate le terre e rocce da scavo qualificabili, a determinate condizioni, come "sottoprodotti". Sotto questo profilo la disciplina si articola, a grandi linee e come risulta dalla tabella che segue, in un regime ordinario che prevede la redazione del Piano di utilizzo delle terre, e di un regime semplificato caratterizzato, da un punto di vista burocratico, dal limitarsi a richiedere, in luogo del piano una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà;

Tipologia	Cantieri soggetti a VIA o AIA	Cantieri non soggetti a VIA o AIA
Grandi cantieri (oltre 6.000 mc di materiale da scavo)	Regime ordinario (Piano di utilizzo)	Regime semplificato (Dichiarazione di utilizzo)
Piccoli cantieri	Regime semplificato (Dichiarazione di utilizzo)	Regime semplificato (Dichiarazione di utilizzo)

- 3) in terzo e ultimo luogo vi sono le terre e rocce da scavo che, non essendo comprese nelle categorie precedenti sono rifiuti a tutti gli effetti e quindi soggetti, anche se con alcune particolarità (vedi art. 23 del D.P.R. 120/2017), alla relativa disciplina.

Nel caso specifico trattasi di regime ordinario per cui viene redatto il piano di utilizzo.

4.2.1.2. Materiali provenienti da demolizioni

Sono esclusi dall'ambito di applicazione della disciplina delle terre e rocce da scavo i materiali provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o di altri manufatti preesistenti, ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 120/2017. Tali materiali sono perciò da considerarsi rifiuti ovvero sottoprodotti in base alle norme generali della materia, dettate dalla parte IV del D. Leg.vo 152/2006.

4.2.2. Suolo escavato allo stato naturale utilizzato in situ

4.2.2.1. Riutilizzo in situ del suolo escavato naturale

Non costituisce né rifiuto né sottoprodotto il "suolo" in sé stesso, vale a dire il suolo che abbia queste caratteristiche:

- non sia contaminato;
- sia allo stato naturale;
- sia escavato nel corso di attività di costruzione;
- sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato (art. 185 del D. Leg.vo 152/2006).

La sussistenza del requisito della "non contaminazione" va accertata seguendo le "procedure di caratterizzazione" delle terre e rocce indicate nell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017.

4.2.2.2. Suolo naturale nel quale siano presenti "materiali di riporto"

Ai sensi della definizione introdotta dall'art. 3 del D.L. 25/01/2012, n. 2 (comma 1, secondo periodo), le "matrici materiali di riporto" sono "costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di rinterrì".

Il citato art. 3 del D.L. 2/2012 fornisce al primo periodo del comma 1 interpretazione autentica dell'art. 185 del D. Leg.vo 152/2006 (Esclusioni dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti), prevedendo che, ferma restando la disciplina in materia di bonifica dei suoli contaminati, i riferimenti al "suolo" contenuti all'art. 185 del D. Leg.vo 152/2006 devono intendersi riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo.

In pratica - come chiarito anche dalla Circolare 10/11/2017, n. 15786 - tali norme evidenziano la volontà del legislatore di equiparare, al ricorrere di particolari condizioni, i materiali di riporto al suolo con

conseguente applicazione dell'art. 185 del D. Leg.vo 152/2006.

Ai fini della equiparazione in commento, le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a "test di cessione", effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05/02/1998. Se le terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto risultano:

- non contaminate;
- conformi ai test di cessione;

esse non costituiscono né rifiuto né sottoprodotto se riutilizzate a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito di escavazione (Circolare 10/11/2017, n. 15786).

4.2.2.3. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo per opere sottoposte a VIA

La sussistenza delle condizioni e dei requisiti per escludere che il suolo abbia le qualità di rifiuto, è effettuata in fase di stesura dello Studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un piano preliminare, ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 (*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*).

4.2.3. Condizioni per qualificare le terre e rocce da scavo come "Sottoprodotti"

4.2.3.1. Condizioni comuni a tutti i cantieri

Affinché le terre e rocce da scavo, generate nei cantieri, siano qualificate come sottoprodotti e non come rifiuti, occorre che esse soddisfino i seguenti requisiti:

- devono essere generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- devono rispettare i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal capo II o dal capo III o dal capo IV del D.P.R. 120/2017 (relativi rispettivamente ai cantieri di grandi e piccole dimensioni, ma per opere non sottoposte a VIA o AIA);
- devono essere utilizzate:
 - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale sono state generate 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;
- devono essere oggetto di un **Piano di utilizzo**, se si tratta di cantiere soggetto a VIA o AIA, oppure di apposita **dichiarazione di utilizzo**, ed essere utilizzate conformemente ad essi;
- devono essere idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle **normali pratiche industriali**. Le "pratiche industriali" sono operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.

Dette "pratiche" devono rispettare:

- 1) i requisiti previsti per i sottoprodotti;
- 2) i requisiti di qualità ambientale;
- 3) i criteri tecnici stabiliti dal progetto (artt. 2-4 del D.P.R. 120/2017).

Il venir meno delle condizioni di cui sopra fa cessare la validità del Piano di utilizzo (o della Dichiarazione) e comporta l'obbligo di gestire le terre e rocce da scavo come rifiuto.

4.2.3.2. Terre e rocce da scavo nelle quali siano presenti “materiali di riporto”

Quanto alla definizione di “*matrici materiali di riporti*” introdotta dall’art. 3 del D.L. 25/01/2012, n. 2 (comma 1, secondo periodo), si rinvia a quanto detto in precedenza.

L’art. 4 del D.P.R. 120/2017 (comma 3) - relativo ai criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti - stabilisce che nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale sopra menzionati, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui all’Allegato 3 del D.M. 05/02/1998 (art. 4 del D.P.R. 120/2017). Pertanto, **possono essere gestite come sottoprodotti** (Circolare 10/11/2017, n. 15786), le terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto che:

- siano non contaminate;
- siano conformi al test di cessione;
- rispettino i requisiti di qualità ambientale previsti dal capo II o dal capo III o dal capo IV del D.P.R. 120/2017 nonché gli altri requisiti previsti dall’art. 4 del D.P.R. 120/2017 per la qualificazione come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo.

4.2.3.3. Onere di attestazione del corretto avvenuto utilizzo

L’avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al Piano di utilizzo o alla Dichiarazione è attestata tramite la redazione e la trasmissione della “**Dichiarazione di avvenuto utilizzo**”, ai sensi dell’art. 7 del D.P.R. 120/2017 in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio (art. 47 del D.P.R. 445/2000).

Tale Dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa dal proponente, o dall’esecutore, o dal produttore, entro il termine di validità del Piano o della Dichiarazione di utilizzo. In mancanza cessa, con effetto immediato, la qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.

4.2.3.4. Cantieri con oltre 6.000 mc di scavo per opere soggette a VIA o AIA

In questi casi il proponente:

- esegue la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo in base all’allegato 1 del D.P.R. 120/2017, seguendo le procedure di campionamento di cui all’allegato 2 del D.P.R. 120/2017;
- tramite le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche di cui all’allegato 4 del D.P.R. 120/2017 accerta le loro qualità ambientali. Se tali qualità rispettano i requisiti necessari per qualificare terre e rocce come sottoprodotti, si procederà alla redazione del Piano di utilizzo.

Potrebbe essere necessario acquisire pareri o atti di autorizzazione o di condivisione di ARPA e/o ISS nel caso di:

- superamento dei valori-soglia per fenomeni naturali;
- sito oggetto di bonifica;
- presenza di materiali di riporto - necessità di eseguire il test di cessione;
- presenza di amianto;
- uso di additivi non indicati nella tabella delle CSC.

È inoltre prudente acquisire da parte di chi ha la disponibilità giuridica dei siti di deposito, l’impegno a renderli utilizzabili all’inizio dei lavori. In questi casi, affinché le terre e rocce da scavo possano essere qualificate sottoprodotti anziché rifiuti, queste devono essere utilizzate conformemente alle disposizioni del Piano di utilizzo, tramite il quale il proponente illustra ed attesta, nelle forme proprie della dichiarazione sostitutiva di atto notorio (art. 47 del D.P.R. 445/2000), il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall’art. 184-bis del D. Leg.vo 152/2006 e dall’art. 4 del D.P.R. 120/2017 per l’utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni.

Nella fase di predisposizione del Piano di utilizzo, il proponente può chiedere all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente di eseguire verifiche istruttorie tecniche e amministrative finalizzate alla validazione preliminare del Piano di utilizzo.

In caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano di utilizzo viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestirle come rifiuto (art. 14 del D.P.R. 120/2017).

4.2.3.5. Cantieri con meno di 6.000 mc di scavo per opere non soggette a VIA o AIA

Le terre e rocce da scavo non sono considerate rifiuti, ma sottoprodotti in presenza dei requisiti generali previsti a tal fine dall'art. 4 del D.P.R. 120/2017 e di quanto di seguito esposto.

La disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo è in effetti semplificata rispetto a quella dei grandi cantieri soggetti a VIA o AIA soprattutto per la previsione, in luogo del più complesso Piano di utilizzo, di una **dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà** da trasmettere, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo:

- al Comune del luogo di produzione;
- all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente.

4.2.3.6. Cantieri con oltre 6.000 mc di scavo per opere non soggette a VIA o AIA

Si applicano le stesse disposizioni previste per i piccoli cantieri non soggetti a VIA o AIA.

4.2.3.7. Trasporto delle terre e rocce qualificate sottoprodotti

Per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, il trasporto fuori dal sito di produzione è accompagnato da apposita **documentazione predisposta in triplice copia** (una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio), da conservare ad opera dei predetti soggetti per tre anni e da rendere disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo.

Qualora il proponente e l'esecutore siano soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore (art. 6 del D.P.R. 120/2017).

Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'art. 8 del D. Leg.vo 286/2005, alla copia del "contratto in forma scritta" previsto dalla normativa sull'autotrasporto (cfr. art. 6 del D. Leg.vo 286/2005 medesimo).

Si tratta, evidentemente, di documento di trasporto che **nulla ha a che vedere con i documenti di trasporto, di carico e scarico per il trasporto dei rifiuti e col sistema SISTRI**, inapplicabili alle terre e rocce da scavo se e in quanto qualificate sottoprodotti anziché rifiuti.

4.2.4. Terre e rocce da scavo qualificabili come "rifiuti"

4.2.4.1. Condizioni al cui verificarsi le terre e rocce da scavo sono qualificate "rifiuti"

L'assenza o venire meno delle condizioni - viste in precedenza - alle quali la normativa subordina l'attribuzione alle terre e rocce da scavo della qualifica di sottoprodotto o la possibilità di escluderle dal regime dei rifiuti, comportano l'obbligo di gestire questi materiali come rifiuti (art. 14 del D.P.R. 120/2017).

In particolare, terre e rocce da scavo sono rifiuti se:

- non è stato presentato il Piano o la Dichiarazione di utilizzo;
- non si è presentato tempestivamente l'aggiornamento del Piano di utilizzo nei casi in cui ciò è prescritto;
- le terre e rocce da scavo non sono generate dai lavori di realizzazione di un'opera;
- le terre e rocce da scavo non rispettano i requisiti di qualità ambientale;

- le terre e rocce da scavo sono contaminate;
- le terre e rocce da scavo non sono o non possono essere utilizzate direttamente - vale a dire senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle normali pratiche industriali - per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, recuperi ambientali, etc., o in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- non sono stati rispettati il Piano o la Dichiarazione di utilizzo.

4.2.4.2. Deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti

Le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 - terre rocce non contenenti sostanze pericolose - e 17.05.03* - terre e rocce contenenti sostanze pericolose - (art. 183 del D. Leg.vo 152/2006, comma 1, lett. bb) sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti tempistiche alternative:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 mc, di cui non oltre 800 mc di rifiuti classificati come pericolosi.

In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

4.2.5. Terre e rocce da scavo in siti contaminati

4.2.5.1. Attività di scavo in siti oggetto di bonifica

Le attività di scavo da realizzare nei siti oggetto di bonifica, già caratterizzati secondo le norme sui siti contaminati (art. 242 del D. Leg.vo 152/2006), devono seguire i seguenti principi:

1. le attività di scavo sono effettuate senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino;
2. le attività di scavo sono effettuate nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori;
3. sono adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate delle acque sotterranee;
4. sono soprattutto adottate misure precauzionali in presenza di falde idriche superficiali (art. 25 del D.P.R. 120/2017).

4.2.5.2. Piano dettagliato e campionamento del suolo

Nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo, prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo.

Il Piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento (art. 25 del D.P.R. 120/2017).

4.2.5.3. Piano operativo

Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli "*enti interessati*" - per tali dovendosi intendere l'autorità competente (ARPA o APPA) il Comune nonché, se il sito è oggetto di bonifica, anche la Provincia:

- il Piano operativo degli interventi previsti;
- un dettaglio cronoprogramma;
- l'indicazione della data di inizio dei lavori.

4.2.5.4. Utilizzo delle terre e rocce scavate nel sito

L'utilizzo delle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo all'interno di un sito oggetto di bonifica è sempre consentito a condizione che sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale.

Le terre e rocce da scavo non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione o ai valori di fondo, ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, possono essere utilizzate nello stesso sito alle seguenti condizioni:

1. previa approvazione delle concentrazioni soglia di rischio, all'esito dell'analisi di rischio, dall'autorità ordinariamente competente;
2. riutilizzo delle terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio nella medesima area assoggettata all'analisi di rischio;
3. rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l'elaborazione dell'analisi di rischio;
4. esclusione di impiego di terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione (art. 26 del D.P.R. 120/2017).

Nel caso in cui l'utilizzo delle terre e rocce da scavo sia inserito all'interno di un progetto di bonifica approvato, si applicano le norme per la caratterizzazione, la messa in sicurezza e la bonifica dei siti con valori di concentrazione soglia di rischio (CSR).

4.2.5.5. Presenza di “materiali di riporto”

Come chiarito dalla citata Circolare 11/10/2017, n. 15786, le terre e rocce da scavo contenenti matrici di materiali di riporto contaminate e non conformi al test di cessione - ai sensi dell'art. 34 del D.L. 133/2014 (commi 9 e 10) e dell'art. 26 del D.P.R. 120/2017 - sono fonti di contaminazione. In tal caso, ai sensi dell'art. 3 del D.L. 2/2012 (comma 3), le matrici materiali di riporto devono, alternativamente e non cumulativamente, essere:

- rimosse attraverso la bonifica, secondo quanto indicato dall'art. 240 del D. Leg.vo 152/2006;
- sottoposte a messa in sicurezza permanente - in tutte quelle ipotesi in cui la normativa sulle bonifiche prevede l'applicabilità della messa in sicurezza permanente, ed anche in questo caso secondo quanto indicato dall'art. 240 del D. Leg.vo 152/2006 - utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute;
- rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento (ai sensi dell'art. 183 del D. Leg.vo 152/2006, comma 1, lettera s) che rimuovano i contaminanti, nel caso in cui il suolo viene escavato e ai fini del suo eventuale successivo utilizzo, non ricorrano le condizioni per la gestione in qualità di sottoprodotto o per il riutilizzo in sito. In pratica in questi casi, qualora cioè nelle matrici materiali di riporto sia presente una fonte di contaminazione, è necessario procedere all'eliminazione di tale fonte di contaminazione e non dell'intera matrice materiale di riporto prima di poter riutilizzare in situ il materiale di riporto stesso.

DICHIARAZIONE IN MERITO AL RISPETTO DEI CRITERI PREVISTI IN TEMA DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO DALL'ART. 21 DEL D.P.R. N. 120 DEL 13 GIUGNO 2017**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(RESA AI SENSI DELL'ART. 47 E DELL'ART. 38 DEL D.P.R. 28/12/2000, N. 445)

ESENTE DA BOLLO AI SENSI DELL'ARTICOLO 37 D.P.R. 445/2000

Sezione A: dati del produttore

Il sottoscritto proponente

Cognome										Nome									
C.F.																			
nato a:										il:									
in qualità di:																			
Qualifica rivestita: proprietario, titolare, legale rappresentante, amministratore, ecc.																			
della:																			
Ragione sociale ditta, impresa, società, ente, ...																			
Residente in																			
Comune												CAP		Provincia					
Via										Numero									
Telefono 1					Telefono 2					e-mail									

consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere e di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'articolo 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000

DICHIARA

che i materiali da scavo provenienti dal sito di produzione identificato nella "Sezione B" della presente dichiarazione, prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti come indicato nella "Sezione B" della presente dichiarazione, sono sottoposti al regime di cui all'art. 184 bis del d.lgs. 152/06 poiché rispettano le disposizioni di cui all'articolo 4 del presente regolamento.

Sezione B: dati del sito di produzione
(compilare tante sezioni B quanti sono i siti di produzione)

Sito di origine			
-----------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

Numero

--

Tipo di intervento

--

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

--

Destinazione urbanistica (da PRGC) del sito di produzione

Autorizzato da:

--

Autorità competente che ha autorizzato l'opera da cui originano i materiali di scavo

Mediante:

--

Riferimenti autorizzativi concernenti l'opera da cui originano i materiali di scavo (estremi, tipologia, data e protocollo)

Dimensione dell'area:	
-----------------------	--

Indicare la dimensione dell'area in metri quadri

Tecnologie di scavo:	
----------------------	--

Quantità di materiale da scavo destinata all'utilizzo:	
---	--

Indicare la quantità prodotta in metri cubi da destinare come sottoprodotto all'utilizzo fuori sito

Sezione C: dati dell'eventuale sito di deposito intermedio
(compilare tante sezioni C per quanti sono i siti di deposito intermedio)

I materiali di scavo, quando non direttamente destinati al sito di riutilizzo, saranno depositati:

Sito di deposito intermedio			
	Comune	CAP	Provincia

--	--

Via

Numero

Di proprietà di:

Indicare la proprietà del sito di deposito intermedio

Gestito da:

Indicare il responsabile della gestione del sito di deposito intermedio

--

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

Destinazione Urbanistica (da PRGC)	
------------------------------------	--

Autorizzato da:	
-----------------	--

Autorità competente ed estremi autorizzativi

Periodo di deposito:	
----------------------	--

giustificare se superiore ad anni 1

Massimo quantitativo che verrà depositato:	
--	--

Indicare le quantità in metri cubi

Sezione D: dati del sito di destinazione**(compilare tante sezioni D per quanti sono i siti di destinazione)**

I materiali di scavo verranno:

1) destinati a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo

Sito di destinazione:			
-----------------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

n° civico

--

Tipo di intervento (recuperi, ripristini, ...)

--

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

--

Destinazione urbanistica (da PRGC) del sito di destinazione

Autorizzato da:	
-----------------	--

Autorità competente che ha autorizzato l'opera che prevede il riutilizzo di materiali di scavo (se pertinenti...)

Mediante:	
-----------	--

Riferimenti autorizzativi concernenti l'opera di destinazione dei materiali di scavo (estremi, tipologia, data e protocollo)

Quantità:	
-----------	--

Indicare la quantità che verrà destinata a utilizzo

2) Avviati ad un ciclo produttivo

Impianto di destinazione:			
---------------------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

n° civico

--

Tipologia di impianto

--

Materiale prodotto

Sezione E: tempi previsti per l'utilizzo

I tempi previsti per il riutilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione, salvo il caso in cui l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore sono i seguenti:

Data presunta inizio attività di scavo:	
Data presunta ultimazione attività di scavo:	
Data presunta inizio attività riutilizzo:	
Data presunta ultimazione attività di riutilizzo:	
Estremi atto autorizzativo dell'opera:	

Dichiara infine di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazione non veritiere e di falsità negli atti dall'articolo 76 del DPR 445/2000, e della conseguente decadenza dei benefici di cui all'articolo 75 del DPR 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (art. 13 d.lgs. 196/2003).

Luogo e data

Firma del dichiarante¹

(per esteso e leggibile)

Allega: Fotocopia non autenticata del documento di identità

DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO (D.A.U.) DI TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI DELL'ART. 7 DEL D.P.R. N. 120 DEL 13 GIUGNO 2017

La dichiarazione è compilata dall'esecutore del piano di utilizzo o dal produttore a conclusione dei lavori di utilizzo.

¹ La presente dichiarazione deve essere sottoscritta dall'interessato in presenza del personale addetto, ovvero sottoscritta e presentata unitamente alla fotocopia non autenticata di un documento di identità valido del sottoscrittore.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ
(RESA AI SENSI DELL'ART. 47 E DELL'ART. 38 DEL D.P.R. 28/12/2000, N. 445)

ESENTE DA BOLLO AI SENSI DELL'ARTICOLO 37 D.P.R. 445/2000

Sezione A: dati dell'esecutore o produttore

Il sottoscritto esecutore o produttore

--	--

Cognome

Nome

C.F.																			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

nato a:	il:
---------	-----

in qualità di:	
----------------	--

Qualifica rivestita: proprietario, titolare, legale rappresentante, amministratore, ecc.

della:	
--------	--

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente, ...

Residente in			
--------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

Numero

--	--	--

Telefono 1

Telefono 2

e-mail

Sezione B: dati del sito di produzione

Sito di origine			
-----------------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

Numero

--

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

DICHIARA

- di aver gestito le terre e rocce da scavo sottoprodotti in conformità alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'art. 21 trasmesso in data _____ numero di protocollo _____

- dichiara altresì di avere utilizzato:

1) _____ m³ di terre e rocce da scavo nell'opera di:

Realizzata nel

Comune di			
-----------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

Numero

Autorizzata con provvedimento: n°	del:
-----------------------------------	------

2) _____ m³ di terre e rocce da scavo nel processo produttivo della ditta:

Nello stabilimento ubicato nel:

Comune di			
-----------	--	--	--

Comune

CAP

Provincia

--	--

Via

Numero

Dichiara inoltre di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazione non veritiere e di falsità negli atti dall'articolo 76 del DPR 445/2000, e della conseguente decadenza dei benefici di cui all'articolo 75 del DPR 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (art. 13 d. lgs. 196/2003).

Luogo e data

Firma del dichiarante²

Allega: Fotocopia non autenticata del documento di identità _____
(per esteso e leggibile)

**DOCUMENTO DI TRASPORTO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI
DELL'ART. 6 DEL D.P.R. N. 120 DEL 13 GIUGNO 2017**

Per ogni automezzo che trasporta terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto da un sito di produzione verso un sito di destinazione o di deposito intermedio previsti dal piano di utilizzo o dalla dichiarazione di cui all'art. 21, è compilato il seguente modulo:

DOCUMENTO DI TRASPORTO

Sezione A: anagrafica del sito di produzione

Sito di produzione			
Comune	CAP	Provincia	

Via	Numero

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

Estremi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'art. 21	
Data e numero di protocollo	

Durata del piano / tempo previsto di utilizzo	
---	--

Sezione B: anagrafica del sito di destinazione o del sito di deposito intermedio

Sito di:			
Destinazione o deposito intermedio	Comune	CAP	Provincia

Via	Numero

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)

² La presente dichiarazione deve essere sottoscritta dall'interessato in presenza del personale addetto, ovvero sottoscritta e presentata unitamente alla fotocopia non autenticata di un documento di identità valido del sottoscrittore.

5. BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede la realizzazione di un acquedotto che ha origine al nodo Menfi lungo l'adduttore Garcia acque potabili e, con uno sviluppo complessivo di quasi 70 km alimenta i comuni di Marsala, Mazara del Vallo e Petrosino.

Lo sviluppo complessivo dell'adduttore principale è di 47,6 Km con diametri delle tubazioni compresi tra 500 e 600 mm, mentre quello delle diramazioni secondarie è pari a 18,6 km con diametri delle tubazioni compresi tra 150 e 500 mm.

Da un punto di vista idraulico l'acquedotto può essere suddiviso in adduttore principale, ovvero la spina centrale del sistema con i diametri maggiori e, sistema di diramazioni, per l'approvvigionamento dei singoli centri di domanda.

Di seguito è riportata la tabella riepilogativa:

	TRATTO	LUNGHEZZA [m]	DN [mm]	PORTATA [l/s]
ADDUTTORE	Partitore Menfi – Serbatoio Campobello di Mazara	21.948	500	171÷300
	Serbatoio Campobello di Mazara – Partitore Mazara 1	6.352	600	300
	Partitore Mazara 1 – Partitore Mazara 2	7.659	600	263
	Partitore Mazara 2 – Partitore Petrosino	8.211	600	190
	Partitore Petrosino - Partitore Marsala	3.438	600	179
	Totale	47.608		
DIRAMAZIONI	Diramazione Mazara 1 (Serbatoio Via Treviso)	8.021	250	37
	Diramazione Mazara 2 (Serbatoio Casa dell'Acqua)	2.207	300	73
	Diramazione Petrosino (Serbatoio Centro)	1.597	150	11
	Diramazione Marsala 1 (Serbatoio Sinubio)	294	300	99
	Diramazione Marsala 2 (Serbatoio Cardilla)	6.510	500	80
	Totali	18.629		

6. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE AREE

L'intervento ricade nei territori comunali di Menfi (AG), Castelvetrano (TP), Campobello di Mazara (TP), Mazara del Vallo (TP), Petrosino (TP) e Marsala (TP) ed è inquadrabile nella Corografia d'inquadramento scala 1:25.000 nelle sezioni: 618160, 618150, 618140, 618100, 618130, 618090, 617160, 617120, 617080, 617070, 617030 (cfr.tav.2.4.1, 2.4.2, 2.4.3).

6.1. Inquadramento geomorfologico ed idrogeologico

Il territorio su cui avrà luogo l'intervento si trova in quella parte dell'Isola che, partendo dal settore centro-meridionale, raggiunge l'estremità nord-orientale in prossimità del litorale trapanese.

Questo territorio comprende nell'ordine:

1. la regione collinare sud-occidentale, solcata dai corsi d'acqua afferenti al litorale mediterraneo (fiume Carboj e fiume Belice);
2. la successione delle spianate in quota, presente nel tratto compreso fra Castelvetrano e Marsala, che degradano lentamente verso occidente in direzione del mare ed incise a loro volta dalle aste dei fiumi Modione, Delia e Sossio o anche indicato cartograficamente come Fiumara Marsala.

La parte sud-occidentale del territorio è caratterizzata da una morfologia di tipo collinare, intervallata da ambienti di terrazzo marino in cui prevalgono le forme di modellamento proprie dei terreni di natura argillosa e, più subordinatamente, di natura arenacea e calcareo-marnosa.

In tutta quest'area la rete idrografica appare ben sviluppata: i principali corsi d'acqua ricevono l'apporto dei torrenti tributari allargando l'alveo e determinando ampie forme vallive.

Nel secondo settore prevalgono invece una serie di spianate, presenti nel tratto compreso fra Castelvetro e Marsala, che tendono a degradare con modesta vergenza verso occidente, in direzione del mare. In tale territorio, dall'andamento morfologico determinato da un ambiente di medio-bassa collina, si inseriscono modeste ed incise vallate, come quelle percorse dalle aste del Fm. Modione, Delia, Mázaro e Sossio. Lungo tutta l'estensione del tracciato dell'adduttore principale, si intersecano nove importanti bacini idrografici.

- Area territoriale tra Fiume Belice e Fiume Carboj (058);
- Fiume Belice (057);
- Fiume Modione ed Area tra Fiume Modione e Fiume Belice (056);
- Area tra Fiume Arena e Fiume Modione (055);
- Fiume Arena (054);
- Fiume Mázaro ed Area tra Fiume Mázaro e Fiume Arena (053);
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi e il Bacino Idrografico del Fiume Mázaro (052).

Ognuna di queste aree presenta delle caratteristiche salienti dovute principalmente alla loro storia tettonica e deposizionale tuttavia, dal punto di vista geomorfologico possono essere accomunate dalla presenza di un generale aspetto pianeggiante che è tipico dell'intera fascia costiera meridionale dell'isola.

Più in dettaglio, l'area risulta articolata in una serie di successive ed ampie spianate di varia estensione. Tali spianate, di origine marina, sono da mettere in relazione con il sollevamento tettonico regionale avvenuto durante il Quaternario che ha comportato la creazione della predetta gradinata di terrazzi marini di vario ordine e grado.

Occorre comunque evidenziare come lungo tale gradinata di terrazzi marini si rinvennero spesso differenti depositi di copertura, piuttosto omogenei dal punto di vista litologico, sottoposti ad una notevole erosione sub-aerea che ha uniformato i lineamenti morfologici tanto da conferire all'area nell'insieme un'appariscente andamento plano-altimetrico tabulare ed omogeneo, obliterando le possibili evidenze di superfici connesse a dislocazioni tettoniche e mascherando, pertanto, una complessa situazione tettonica. I principali bacini idrografici attraversati sono sicuramente quelli del Fm. Belice e del Fm. Arena. La valle occupata dal Fm. Belice si mostra con un andamento ampio e meandriforme, con una piana alluvionale sviluppata principalmente sul lato della sinistra idraulica. Il corso d'acqua presenta dunque un buon grado di maturazione e una bassa pendenza.

Il Fm. Arena invece, risulta essere arginato da sponde artificiali e quindi non presenta oggi un carattere meandriforme pur avendo un'ampia valle alluvionale. Tuttavia, attraverso l'esecuzione di numerosi sondaggi geognostici si è potuto constatare come anche in questo caso, la piana alluvionale si sviluppi principalmente, nell'area dell'attraversamento del tracciato, sulla sinistra idraulica. Complice di ciò è sicuramente la presenza di un potente affioramento di argille grigie afferenti alla Formazione Terravecchia, che limitava lateralmente l'erosione da parte delle acque del fiume.

I rimanenti bacini idrografici attraversati presentano invece caratteristiche morfologiche completamente differenti rispetto ai precedenti. Il loro reticolo idrografico superficiale infatti, data la natura dei terreni affioranti (per lo più caratterizzati da permeabilità primaria per porosità) e per le caratteristiche climatiche della zona, risulta complessivamente assai poco sviluppato; esso inoltre denota una modesta capacità filtrante dei terreni affioranti e quindi una discreta capacità di smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale. Tale caratteristica si rinviene anche nell'area territoriale tra Fm Belice e Fm. Carboj dove si rinvennero numerosi corsi d'acqua secondari che, con il loro moto erosivo, hanno generato delle valli incise profonde e con andamento meandriforme come quelle dei Torrenti Finocchio e Gurra Finocchio. Caratteristica morfologica principale di tali bacini è il fatto che i loro corsi d'acqua tendono a scorrere in valli incise, relativamente profonde, in litologie dal carattere prevalentemente lapideo.

7. INQUADRAMENTO URBANISTICO DELLE AREE

Il quadro normativo vigente in materia, richiede che per tutte le aree coinvolte dalle attività di gestione delle terre da scavo sia identificata la relativa destinazione d'uso urbanistica.

Tale esigenza nasce dalla necessità di verificare la compatibilità ambientale dei materiali prodotti in corrispondenza dei siti di produzione rispetto alle aree di utilizzo.

Al fine di individuare graficamente gli interventi in progetto, nel quadro delle previsioni urbanistiche vigenti, sono stati redatti gli elaborati "Stralcio/i Strumento Urbanistico Comuni" (Tavole 2.6 "Stralcio/i Strumento Urbanistico Comuni") che permettono di confrontare l'intervento in progetto con la zonizzazione urbanistica vigente.

COMUNE	TRATTO	PROGRESSIVA		LUNGHEZZA (M)	P.R.G.	SIGLA	RIFERIMENTO NORMATIVO
		INIZIO (M)	FINE (M)				
Menfi	Adduttore - Tratto I	2310	2.465	155	Verde privato per attività turistiche complementari	TV	Art.70 - NTC
Menfi	Adduttore - Tratto I	2465	3135	670	Zona di espansione stagionale a densità rada	C4	Art. 50 - NTC
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	8840	8900	60	Aree non suscettibili di trasformazioni edilizie per condizioni di instabilità, con dissesti in atto (movimenti attivi) o potenziali (possibili movimenti attivi).	10,6	Art. 54 - NTC
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	8900	9650	750	Aree non suscettibili di trasformazioni edilizie per condizioni di instabilità, con dissesti in atto (movimenti attivi) o potenziali (possibili movimenti attivi).	10,6	Art. 54 - NTC
					Z.T.O. "E3"	6,3	Art. 42 NTC
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	9650	9825	175	Aree non suscettibili di trasformazioni edilizie per condizioni di instabilità, con dissesti in atto (movimenti attivi) o potenziali (possibili movimenti attivi).	10,6	Art. 54 - NTC
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	9985	10275	290	Zone a vincolo speciale - di tutela paesaggistico ambientale - limite aree gravate da vincolo paesaggistico ai sensi della legge 29.06.1939, n. 1497, per effetto della legge	10.1.1	Art. 56 - NTC

COMUNE	TRATTO	PROGRESSIVA		LUNGHEZZA (M)	P.R.G.	SIGLA	RIFERIMENTO NORMATIVO
		INIZIO (M)	FINE (M)				
					08.08.1985, n. 431, art.1, lettera a), b) e c)		
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	10275	10385	110	Are non suscettibili di trasformazioni edilizie per condizioni di instabilità, con dissesti in atto (movimenti attivi) o potenziali (possibili movimenti attivi).	10,6	Art. 54 - NTC
					Z.T.O. "E3"	6,3	Art. 42 - NTC
					Zone a vincolo speciale - di tutela paesaggistico ambientale - limite aree gravate da vincolo paesaggistico ai sensi della legge 29.06.1939, n. 1497, per effetto della legge 08.08.1985, n. 431, art.1, lettera a), b) e c)	10.1.1	
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	10385	10635	250	Are non suscettibili di trasformazioni edilizie per condizioni di instabilità, con dissesti in atto (movimenti attivi) o potenziali (possibili movimenti attivi).	10,6	Art.54 - NTC
					Z.T.O. "E3"		Art. 42 - NTC
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	16525	11085	450	Are non suscettibili di trasformazioni edilizie per condizioni di instabilità, con dissesti in atto (movimenti attivi) o potenziali (possibili movimenti attivi).	10,6	Art.54 - NTC
Castelvetrano	Adduttore - Tratto I	10635	17110	585	Zone a vincolo speciale - di tutela paesaggistico ambientale - limite aree gravate da vincolo paesaggistico ai sensi della legge 29.06.1939, n. 1497, per effetto della legge 08.08.1985, n. 431, art.1, lettera a), b) e c)	10.1.1	Art.56 - NTC
Campobello di Mazara	Adduttore - Tratto II	1290	1405	115	ZONE SPECIALI - centro fieristico	-	Capo X - Art.87 NTC

COMUNE	TRATTO	PROGRESSIVA		LUNGHEZZA (M)	P.R.G.	SIGLA	RIFERIMENTO NORMATIVO
		INIZIO (M)	FINE (M)				
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	15190	15315	125	F6	-	Art. 58 - NTC
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	15315	15740	425	F1-f	-	Art. 53 - NTC
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	15740	15990	250	F6	-	Art. 58 - NTC
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	15990	16210	220	F6	-	Art. 58 - NTC
					ZS12-Area di rispetto di ZS14 (Legge16/96)	-	-
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	16210	16460	250	F6	-	Art. 58 - NTC
					ZS14-- Aree boscate, Fiume Mazaro,...	-	-
					ZS12-Area di rispetto di ZS14 (Legge16/96)	-	-
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	16460	16675	215	F6	-	Art. 58 - NTC
					ZS12-Area di rispetto di ZS14 (Legge16/96)	-	-
Mazara del Vallo	Adduttore - Tratto II	16675	16735	60	F6	-	Art. 58 - NTC
Mazara del Vallo	Diramazione - Mazara 2	335	390	55	F1-r	-	Art. 53 - NTC
Mazara del Vallo	Diramazione - Mazara 2	620	670	50	F3	-	Art. 55 - NTC
Mazara del Vallo	Diramazione - Mazara 1	5680	6910	1230	F6	-	Art. 58 - NTC
Petrosino	Adduttore - Tratto II	18405	18765	360	Zone di rispetto	6,1	Art. 40 - Zone di rispetto R - NTC
Petrosino	Adduttore - Tratto II	22400	22550	150	Zone di rispetto	6,1	
Marsala	Diramazione - Cardilla	6225	6420	195	Verde agevolato		Art. 39 - Norme di attuazione - comune di Marsala

Le destinazioni consentite sono le seguenti:

- 1) costruzioni a servizio dell'agricoltura, abitazioni, fabbricati rurali, stalle, silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole, ricoveri per animali, ecc.;
- 2) costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione di prodotti agricoli e zootecnici o dirette ad utilizzare risorse naturali;
- 3) allevamenti di animali non a servizio del fondo agricolo ma costituenti attività produttiva autonoma, fiere bestiame;
- 4) attività di agriturismo e di turismo rurale, secondo quanto disposto dal successivo art.80, e piccole strutture sportive all'aperto con relativi servizi.

Nel contesto delle previsioni urbanistiche, gli interventi in progetto risultano pienamente coerenti, interessando in gran parte il sottosuolo dei tessuti viari esistenti ed in parte terreni agricoli.

Gli interventi in progetto, non disattendono provvedimenti di tutela e/o vincoli ambientali e paesaggistici (Tavole 2.6 "Stralcio/i Strumento Urbanistico Comuni").

8. USO PREGRESSO E ATTIVITA' ANTROPICHE

Qualsiasi azione di pianificazione, gestione e attività tesa al rispetto e/o miglioramento della qualità ambientale non può prescindere da un'analisi del contesto socio economico sia a scala regionale che a livello locale-comunale per contestualizzare nel tempo le origini del suo stato di conservazione.

A tale scopo si è cercato di conoscere, attraverso l'analisi delle componenti socio economico a scala locale, i rapporti tra le pressioni antropiche e l'ambiente per comprendere quale uso o attività umana abbia determinato gli impatti più significativi sul territorio e sulle sue componenti principali.

Da una indagine sull'uso del territorio, ripercorrendo la struttura delle attività economiche potenziali nel settore, si ricava che il settore primario è costituito dall'agricoltura, dall'allevamento e dall'estrazione di risorse naturali mentre il settore secondario dalle attività artigianali attuato dalle imprese che si occupano della trasformazione materiale delle risorse naturali o di altri fattori produttivi in beni destinati al consumo.

Dall'analisi risulta che tutte le aree interessate dai lavori non sono state caratterizzate da insediamenti di tipo industriale o comunque attività in grado di rappresentare un elemento di potenziale criticità ambientale per le matrici locali.

9. DEFINIZIONE ED UBICAZIONE DEI SITI DI PRODUZIONE, INTERMEDI E UTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO

Al fine di garantire la completa gestione del quadro operativo, che si verrà a determinare una volta avviate le attività di cantiere, si procede all'identificazione e descrizione di ciascun sito (di produzione, di deposito temporaneo e di utilizzo) che si prevede di realizzare durante lo sviluppo degli interventi.

Per ciascun sito, così come richiesto dal regolamento attuativo, sono fornite tutte le informazioni necessarie ad assicurare la completa e corretta ricostruzione del ciclo gestionale così da garantire la piena tracciabilità delle attività proposte garantendo al contempo la massima tutela ambientale.

Nel progetto esecutivo sono state recepite le prescrizioni impartite dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nel Parere n. 141 del 20/04/2023.

Il Piano di Utilizzo è stato aggiornato sia per tenere conto delle modifiche richieste negli attraversamenti dei corsi d'acqua che per ottemperare alla specifica Condizione Ambientale n. 3 del Parere.

CONDIZIONE AMBIENTALE N. 3	
Macrofase	Ante Operam
Fase	Progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	PUT
Oggetto della condizione	Prima dell'inizio dei lavori il Proponente dovrà presentare l'aggiornamento del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo (PUT), che dovrà essere concordato con ARPA Sicilia per la sua approvazione definitiva Il PUT, in particolare, dovrà essere rivisto nell'ottica di massimizzare il quantitativo di sottoprodotti da riutilizzare.
Termine avvio Verifica di Ottemperanza	Progettazione esecutiva
Ente vigilante	MASE
Enti coinvolti	ARPA Sicilia

In sintesi, il bilancio delle materie è stato aggiornato, tenendo conto degli scavi e rinterri conseguenti alle modifiche degli attraversamenti dei corsi d'acqua, e prevedendo:

- il riutilizzo di una frazione dei materiali di scavo in calcarenite per il letto di posa delle tubazioni, tramite selezione granulometrica e/o frantumazione in situ;
- l'ottimizzazione della riprofilatura del terreno agrario con terreno fertile (scotico), come richiesto dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC (pag. 22/88 Parere 141/2023).

Di seguito si illustreranno nel dettaglio le ottimizzazioni effettuate.

9.1. Siti di produzione – utilizzo finale

Sulla base del piano costruttivo degli interventi progettati, risulta possibile identificare i siti in corrispondenza dei quali si prevede la produzione di materie in genere e delle terre e rocce da scavo. Nelle operazioni di scavo delle trincee di posa delle tubazioni, vengono prodotti i principali volumi di terre. Si precisa che, in ossequio alla direttiva europea sulla riduzione dei rifiuti, tutte le operazioni di scavo sono finalizzate alla valorizzazione dei materiali in situ anche in relazione al loro riuso come materia prima secondaria. Pertanto le operazioni di scavo saranno sempre del tipo selettivo in relazione alla qualità dei materiali via via incontrati ed in particolare, a solo titolo di esempio, verranno realizzati scavi selettivi per la valorizzazione dei materiali costituenti la pavimentazione stradale, che saranno sempre portati in discarica e dei materiali costituenti la sottofondazione, che troveranno reimpiego nella fase di ricolmo e ricostituzione della trincea nello stesso situ.

Le lavorazioni in cantiere per la formazione delle trincee di posa prevedono:

1. Opere su strade bitumate (cfr.tav.3.5.1-3.5.5):

- taglio della pavimentazione bituminosa;
- fresatura della striscia di bitume con scavo selettivo e stoccaggio bordo scavo;
- scavo selettivo della sottofondazione con deposito temporaneo bordo scavo e/o depositi temporanei;
- scavo trincea fino alla quota di posa desiderata, con deposito temporaneo bordo scavo e/o depositi temporanei dei materiali nei tratti in calcarenite;
- formazione letto di posa con materiale arido e/o materiali provenienti dagli scavi in calcarenite, previa selezione granulometrica o frantumazione in situ;
- posa della tubazione e ricoprimento laterale con materiale arido costipato e/o materiali provenienti dagli scavi in calcarenite, previa selezione granulometrica o frantumazione in situ;
- ricolmo con materiale idoneo proveniente dagli scavi o da cave di prestito fino all'intradosso dello strato di fondazione stradale;
- riuso del materiale proveniente dalla sottofondazione per formazione nuova fondazione stradale;
- rifacimento pavimentazione stradale.

I volumi delle terre in esubero generati in questa lavorazione sinteticamente possono identificarsi, in riferimento alla situazione post operam, con:

- il volume del materiale arido per letto e rinfiacco della tubazione da cava;
- il volume della tubazione stessa;
- il volume del Tout-venant di cava per ricolmo della trincea (Strade ad alto tasso di traffico veicolare) nel caso di materiale proveniente dagli scavi inidoneo al ricolmo;
- il volume proveniente dallo scavo ed utilizzato per lo spandimento laterale laddove è possibile.

2. Opere su strade bianche (cfr.tav.3.5.1-3.5.5):

- scavo selettivo dello strato di materiale costituente il cassonetto-fondazione stradale in tout-venant o similare, con deposito temporaneo bordo scavo;
- scavo trincea fino alla quota di posa desiderata, con deposito temporaneo bordo scavo e/o depositi temporanei dei materiali nei tratti in calcarenite;
- formazione letto di posa con sabbia e/o materiali provenienti dagli scavi in calcarenite, previa selezione granulometrica o frantumazione in situ;
- posa della tubazione e avviluppo con sabbia e/o materiali provenienti dagli scavi in calcarenite, previa selezione granulometrica o frantumazione in situ;
- ricolmo con materiale proveniente dagli scavi fino all'intradosso dell'originario strato di fondazione stradale;
- riuso del materiale proveniente dal cassonetto stradale esistente;
- completamento finale del cassonetto stradale.

I volumi delle terre in esubero generati in questa lavorazione risultano:

- il volume del materiale arido per letto e rinfiacco della tubazione da cava;
- il volume della tubazione stessa;
- il volume non utilizzato come spandimento.

3. Opere su terreno agrario (cfr.tav.3.5.1-3.5.5):

- regolarizzazione del fondo profilo terreno a formazione della pista di lavorazione per i mezzi meccanici;
- scavo trincea fino alla quota di posa desiderata con deposito temporaneo bordo scavo e/o depositi temporanei dei materiali nei tratti in calcarenite;
- formazione letto di posa con materiale permeabile arido e/o materiali provenienti dagli scavi in calcarenite, previa selezione granulometrica o frantumazione in situ;
- posa della tubazione e ricoprimento laterale con materiale permeabile arido e/o materiali provenienti dagli scavi in calcarenite, previa selezione granulometrica o frantumazione in situ;
- ricolmo con materiale proveniente dagli scavi fino al piano campagna;
- rinaturazione del preesistente profilo terreno con spandimento del materiale in esubero lungo una fascia a cavallo del tracciato di scavo.

4. Trivellazione pali su terreno agrario

L'attraversamento dell'acquedotto Mazara, Petrosino, Marsala, in corrispondenza dei fiumi Belice, Mazaro e Sossio, sarà di tipo aereo, a mezzo di travature metalliche, ad una o più campate, le cui spalle poggeranno su pali gettati in opera.

La sequenza esecutiva di un palo trivellato prevede:

- la rimozione del terreno mediante utensili di scavo adatti alla natura del terreno stesso;
- la rigenerazione del fango di perforazione tramite asportazione della frazione più grossolana del terreno in esso contenuto (operazione nota come dissabbiamento);
- l'inserimento all'interno del foro della gabbia di armatura;
- il riempimento del foro con calcestruzzo.

Allo scopo di evitare possibili franamenti del terreno più superficiale è pratica consolidata la preliminare infissione, in asse al palo da realizzare, di un tubo di rivestimento di diametro leggermente superiore al diametro dell'utensile. L'effettiva larghezza di tale rivestimento dovrà essere definita in relazione alla natura dei terreni da attraversare nei primi metri di scavo. Tale avampozzo è infisso nel terreno per mezzo della testa di rotazione della perforatrice.

Per quanto attiene alle caratterizzazioni fisico-chimiche ed all'accertamento delle qualità ambientali le analisi sono state eseguite dal laboratorio Sidercem. Dai risultati dei rapporti di prova dei singoli campioni prelevati si evince che fino alla massima profondità indagata di 3 m i limiti di concentrazione degli agenti inquinanti sono conformi al limite di cui alla colonna A (tabella 1, allegato 5, parte IV del D.lgs. 152/06). A seguito di ciò pertanto le terre e rocce da scavo fino a tre metri potranno essere utilizzate all'interno del sito di produzione stesso, allo stato naturale scavato, ai sensi del comma 1 art.185 del D.lgs 152/06, nonché dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017. Per quanto attiene alle terre e rocce derivanti dalle trivellazioni dei pali ad una profondità superiore a 3 m, verranno condotte, in fase di realizzazione degli stessi indagini volte alla caratterizzazione ed all'accertamento della conformità dei materiali che le compongono al fine di riutilizzarle anche queste in sito o, se non conformi, gestirle come rifiuto. Per l'eventuale gestione delle terre e rocce da scavo come rifiuto in fase di esecuzione sui campioni del terreno deve essere previsto l'esecuzione di un set analitico finalizzato all'attribuzione del codice CER per i materiali da scavo. Per i materiali da scavo che dovranno essere necessariamente conferiti in discarica sarà obbligatorio eseguire anche il test di cessione ai sensi del DM 27/09/2010 ai fini di stabilire i limiti di concentrazione dell'eluato per l'accettabilità in discarica. Le terre e rocce da scavo avranno presumibilmente codice CER 17.05.04.

Lo scavo di un palo trivellato prevede operazioni cicliche da parte dell'operatore:

- l'abbassamento dell'asse di perforazione alla cui base è collegato l'utensile di scavo e l'allineamento di quest'ultimo sull'asse del palo da realizzare;
- lo scavo vero e proprio mediante azione di rotazione e spinta;
- la risalita alla superficie dell'utensile;
- la rotazione della torretta della perforatrice fino alla posizione del terreno;

- lo scarico (direttamente a terra o su camion) del terreno contenuto nell'utensile;
- la rotazione della torretta ed il riallineamento dell'utensile sull'asse del palo.

Le pareti del foro verranno sostenute mediante infissione del tubo di rivestimento temporaneo in quanto lo scavo avverrà senza fluidi di perforazione. Il rivestimento può essere infisso nel terreno per mezzo della testa di rotazione della perforatrice (fino a 15-20 m) o di un vibro infissore idraulico agganciato alla gru di servizio. Non appena completato il dissabbiamento del fango di perforazione ed il controllo finale delle sue proprietà geologiche, si procede all'inserimento nel foro della gabbia di armatura con l'ausilio di una gru di servizio di adeguata capacità. Nella fase di discesa all'esterno sono applicati appositi distanziali in calcestruzzo o materiale plastico per garantire il rispetto del copriferro laterale del progetto. Al fine di garantire un sufficiente copriferro alla base del palo, la gabbia è lasciata sospesa nel foro ad una distanza di 15-20 cm dal fondo.

Una volta inserita la gabbia si procede al riempimento del foro con calcestruzzo. A tale scopo viene calata in asse al foro una colonna di tubi in ferro di diametro interno non inferiore a 250 mm.

La colonna è in genere costituita da elementi di 2 o 3 m di lunghezza, connessi tra loro in successione sino a raggiungere il fondo del foro. In testa della colonna viene quindi posto un tubo all'interno del quale si versa il calcestruzzo. Scorrendo all'interno del tubo il calcestruzzo raggiunge il fondo del foro e comincia a risalire nel suo interno. Una volta che il calcestruzzo risale all'interno del foro, la colonna dei tubi di getto viene accorciata in modo tale da limitare a non più di 3-4 mm il suo ammorsamento nel calcestruzzo fresco. Una volta che il calcestruzzo ha raggiunto il livello di progetto, il getto viene sospeso e la colonna estratta completamente dal calcestruzzo. Per la quantificazione del materiale estratto si stima un volume pari all'incirca a 747 mc.

La realizzazione di pali comporta la produzione di rocce e terre da scavo in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n.120 del 16 giugno 2017. Tali materiali possono essere classificati come sottoprodotti e non come rifiuto, poiché soddisfano i requisiti previsti al comma 2 dello stesso articolo, ovvero:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante ed il cui scopo primario non è la produzione di tali materie;
- il loro riutilizzo si realizza nel corso di realizzazione della stessa opera nel quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, miglioramenti fondiari, o viari, ripristini;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale. Atteso, pertanto, che tali materiali non sono classificabili come rifiuti, una volta che sia stata verificata la non contaminazione ai sensi dell'allegato dello stesso D.P.R. 120/2017, essi saranno in gran parte utilizzati nell'ambito dello stesso cantiere, in piccola parte nei siti di utilizzo (cave di riempimento) o nelle discariche per inerti.

5. Spingitubo

Il progetto dell'acquedotto prevede l'attraversamento in spingitubo in tutti quei tratti dove si vuole minimizzare l'impatto ambientale o dove è difficoltoso lo scavo in trincea (strade statali, strade comunali, strade ferrate, corsi d'acqua).

Questa tecnica prevede l'utilizzo di un mezzo per la perforazione del terreno al fine di realizzare un tunnel, dove verrà inserita la tubazione. Il materiale di risulta viene convogliato all'esterno tramite un nastro trasportatore.

La tubazione viene spinta tramite un sistema idraulico o pneumatico mentre procede lo scavo del tunnel. I tratti di tubazione vengono giuntati fra loro mentre avanza lo scavo. Prima di iniziare a inserire le tubazioni viene creata una camera di spinta, eseguendo un piccolo scavo in proporzione alle tubazioni da inserire nel punto esatto dove inizia l'attraversamento in spingitubo. Viene altresì realizzato un muro di spinta molto resistente dove poggerà l'attrezzatura idraulica, mentre allo sbocco viene costruita una camera di arrivo.

Per la quantificazione del materiale estratto si stima un volume pari all'incirca a 400 mc.

I suddetti movimenti di terra sono distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di alcuni mesi. Tali lavori non comportano in nessun modo trasporto del materiale scavato lontano dalla fascia di lavoro. Al termine dei lavori di posa della tubazione si procederà al ripristino della fascia di lavoro riportando, nel medesimo sito di provenienza, tutto il materiale movimentato e accantonato al bordo della fascia di lavoro.

I movimenti terra associati allo spingitubo rientrano per la maggior parte tra quelli citati nel D.lgs 152/06 (art.186, comma 1) in quanto è ipotizzabile che il suolo interessato dall'opera sia non contaminato, in quanto viene interessato soltanto terreno vegetale, di aree per lo più agricole dove non sono state svolte altre attività e quindi riutilizzabili allo stato naturale nello stesso sito in cui è scavato.

La posa su terreno agrario, potenzialmente non produce nessun materiale in esubero e soddisfa tutte le indicazioni circa la ricollocazione nel contesto ambientale di provenienza senza trasporti o riutilizzi in altri ambiti territoriali-ambientali con formazione di accumuli post operam.

Le terre e rocce non sono trattate come rifiuto bensì come sottoprodotto in quanto rispondenti alle condizioni di cui al comma 1 dell'art. 186 ed alla lettera p), comma 1 dell'art. 183 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i..

Ai sensi dell'art.186 comma 1) le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata. L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p).

I sottoprodotti sono sostanze e materiali dei quali il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a) del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., che soddisfino tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni: 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione; 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito; 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati; 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione; 5) abbiano un valore economico di mercato.

A tal fine il materiale deve avere fin dalla fase di produzione certezza dell'integrale utilizzo. Le terre e rocce da scavo non devono contenere elementi estranei quali, ad esempio, rifiuti o materiali derivanti da operazioni di demolizione. Sono escluse le attività da cui si originano fanghi. Deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non sia contaminato e sia compatibile con il sito di destinazione. Dovrà inoltre essere indicata: a) la compatibilità idrogeologica dell'utilizzo previsto (assenza di mutamenti significativi

dell'assetto idrologico del sito); b) la piena compatibilità con il sito di destinazione nel caso ricada all'interno di aree protette, in zone di particolare pregio ambientale o in area agricola.

Le terre e rocce da scavo di cui è dimostrato il rispetto dei limiti di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato V della parte IV del D.lgs. 152/2006 (limiti per siti ad uso residenziale, verde pubblico e privato) possono essere utilizzate in qualsiasi sito, a prescindere dalla sua destinazione.

Le terre e rocce da scavo di cui è dimostrato il rispetto dei limiti di cui alla colonna B della tabella 1 dell'allegato V della parte IV del D.lgs. 152/2006 (limiti per siti ad uso industriale, artigianale e commerciale) possono essere utilizzate esclusivamente (i) per la realizzazione di sottofondi e rilevati stradali e ferroviari; (ii) in siti a destinazione industriale, artigianale e commerciale, purché siano rispettati i limiti previsti per il test di cessione di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 come modificato dal D.M. 5 aprile 2006 n° 186, ad eccezione del COD; (iii) in processi industriali, in sostituzione dei materiali di cava, nei quali le caratteristiche fisiche e chimiche delle terre e rocce da scavo vengono sostanzialmente modificate nell'ambito del processo produttivo per la realizzazione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce di partenza o da loro frazioni, come ad esempio nella produzione di cemento, laterizi e bitumi.

Deve essere accertato, a cura e spese del proponente, che le terre e rocce da scavo non provengano da siti contaminati o sottoposti a interventi di bonifica. In caso contrario l'utilizzo di terre e rocce da scavo potrà essere assentito solo se l'intervento di bonifica, certificato dalla Provincia, abbia assunto come obiettivo il raggiungimento delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione). L'intervento di bonifica con obiettivo del raggiungimento delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) non risulta pertanto idoneo a permettere l'applicazione dell'art. 186 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.

Le seguenti figure riportano le tipologie di sezioni di posa individuate nell'intervento su strada asfaltata, su strada sterrata e su strada naturale.

6. T.O.C. e fanghi bentonitici

La realizzazione di alcuni tratti dell'acquedotto Mazara, Petrosino e Marsala sarà effettuata con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata, per una lunghezza complessiva di L=1080.70 m tra i picchetti 120 e 180 dell'adduttore principale I tratto, di L= 372 m in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Delia e di L=445 m in corrispondenza dell'attraversamento dell'autostrada A29, che prevede:

- a) l'esecuzione del foro pilota;
- b) l'alesatura del foro pilota;
- c) il tiro della condotta.

Il foro pilota viene realizzato da una trivella posta all'estremità dell'asta di perforazione, che effettua un'azione di taglio del terreno; il taglio meccanico del terreno è fornito da una trivella azionata da un motore, mentre il taglio idraulico da una lancia di perforazione a getti. Il foro pilota può intendersi completato quando le aste escono in superficie nel punto previsto dove viene posta in opera una campana allo scopo di contenere eventuali fuoriuscite di fanghi bentonitici. Successivamente viene aspirato il contenuto della campana mediante pompe sommerse e trasportato al sistema di separazione in cantiere, evitando in tal modo, eventuali dispersioni nell'area di cantiere.

Per il corretto avanzamento e direzione della perforazione è necessario assicurare: (i) la stabilità e la coibentazione delle pareti del foro o della testa di perforazione per evitare il collasso; (ii) la minimizzazione degli attriti di ostacolo all'avanzamento della testa di perforazione e delle aste di spinta (anche con riduzione della viscosità); (iii) l'efficiente asportazione dal foro del materiale rimosso dalla testa.

Per garantire quanto sopra descritto viene pompato, all'interno delle aste cave di perforazione, un fango bentonitico biodegradabile. Il fluido, saturando il vano creato dalla perforazione (scorrendo entro il foro in senso contrario alla perforazione), riemerge portando con sé i residui del materiale di fresatura.

L'alesatura del foro pilota consiste nell'allargamento dello stesso per mezzo di un alesatore del diametro adeguato alle dimensioni della condotta da posare. L'alesatore ed i relativi accessori sono fissati alla

batteria di aste di tiro nel punto di uscita, che viene fatto ruotare e contemporaneamente viene tirato dal ring di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Man mano che l'alesatore procede vengono assemblate dietro di esse nuove aste di tiro, per garantire la continuità all'interno del foro. La macchina di trivellazione tira quindi progressivamente l'utensile verso il punto di ingresso, continuando ad iniettare fango dentro le aste.

Il tiro della condotta consiste nel tirare la condotta all'interno del foro del cavo mediante il tiro della condotta stessa con le apposite aste e si potrà procedere, quindi, alla sua posa in opera mediante il tiro della stessa all'interno del foro alesato.

Il fango bentonitico viene usato come fluido di perforazione in quanto, dosato opportunamente, ha molteplici funzioni: (i) effettuare il taglio idraulico del terreno, disgregandolo grazie all'energia cinetica accumulata, (ii) ridurre gli attriti nella fase di trivellazione e nella fase di tiro posa della condotta, (iii) mantenere in sospensione i materiali fini trasportandoli in parte verso la superficie, (iv) contribuire alla stabilizzazione del foro sia penetrando nella porosità e miscelandosi al terreno, sia contribuendo ad aumentare la spinta idrostatica, (v) evitare il surriscaldamento di tutti gli organi soggetti ad attrito (trivella a fanghi, lancia di perforazione, alesatori, snodo, etc.), (vi) garantire il galleggiamento controllato (all'interno del foro) della condotta nella fase tiro-posa.

Per la realizzazione delle fasi di lavorazione sopra elencate vengono svolte le seguenti attività:

- preparazione, in una vasca metallica a tenuta stagna, di fanghi bentonitici, prelevando i componenti all'interno di vasche metalliche a tenuta (acqua e fango bentonitico);
- stoccaggio dei fanghi precedentemente preparati in apposita vasca metallica a tenuta stagna, facenti parte del macchinario TOC;
- pompaggio dei fanghi mediante le aste (cave di trivellazione);
- recupero dei fanghi di ritorno misti a materiale proveniente dalla trivellazione nel bacino di contenimento realizzato nelle vicinanze del macchinario TOC. Fango e detriti di scavo di ritorno viaggiano nell'intercapedine tra le aste di perforazione e la parete interna del foro scavato. La spinta è fornita sempre dalle pompe che inviano il fango in mandata all'interno delle aste cave di perforazione;
- i fanghi, bentonitici + detriti, vengono avviati all'unità di separazione che è in grado di separare meccanicamente i fanghi bentonitici dai materiali di risulta dello scavo;
- le attrezzature di separazione sono costituite da un sistema primario di vibrovagliature, un sistema di cicloni, un sistema di vagliature secondario;
- il materiale di risulta dello scavo viene stoccato in apposito bacino, frequentemente svuotato, e quindi caricato su appositi autocarri e gestito ai sensi del D.lg. 152/06 parte II;
- i fanghi bentonitici riutilizzabili vengono periodicamente reimmessi in ciclo;
- i fanghi bentonitici non riutilizzabili (contenuto di sabbia >3%) vengono caricati su idonei autocarri e gestiti ai sensi del D.lgs. 152/06 parte IV;
- in corrispondenza dell'ultima fase di tiro i fanghi residui verranno recuperati e gestiti ai sensi del D.lgs. 152/06 IV.

Il fango bentonitico è costituito da una miscela di acqua e bentonite (materiale biodegradabile composta da materiali argillosi), in proporzioni tali da garantire le appropriate caratteristiche fluido meccaniche di viscosità. La sostenibilità ambientale del fluido è conseguita utilizzando componenti ecocompatibili.

La miscelazione del fluido di preparazione viene effettuata nella vasca di miscelazione. La prima fase di miscelazione consiste nel riempire la vasca di miscelazione vuota con acqua. Quindi si aggiunge nella tramoggia la bentonite e si procede alla miscelazione con acqua. Una volta completata la miscelazione il fango viene pompato nella vasca di rifornimento e sarà quindi possibile iniziare un nuovo ciclo di misurazione. Il sistema per il fango è costituito da un serbatoio di stoccaggio, un'unità di riciclaggio ed una pompa di circolazione. Le unità sono collegate tra loro da tubi e condotte flessibili. Dopo la miscelazione il fluido di perforazione viene pompato al serbatoio di stoccaggio. Da qui la pompa di circolazione aspira il fango e lo trasporta all'attrezzatura e lo spinge lungo le aste di perforazione, attraverso tubi flessibili ad alta pressione. A seconda della fase di perforazione (foro pilota, alesatura o trazione del tubo e del tubo e

dell'avanzamento) le portate vengono opportunamente variate.

I flussi di ritorno dal foro di trivellazione vengono pompati nell'unità di separazione, dove i detriti vengono separati ed il fluido di preparazione viene utilizzato. Il sistema di separazione detriti di scavo/fanghi bentonitici è composto da:

- un sistema primario, dotato di un sistema a vibrazione orbitale, con reti di idoneo mesh. Il desander ad idrocycloni è impiegato per separare particelle solide fino a 40-50 micron (sand) del fango che proviene dal vibrovaglio;
- un sistema desoilter (combinato, installato a valle del desander) in grado di separare particelle solide ancora più fini del fango proveniente dal desander. Il desilter è costituito da idrocycloni e serve a separare particelle solide ancora più fini del fango proveniente dal desander.

La sabbia ed il silt separato si raccolgono nella tramoggia inferiore. Il sistema così composto è in grado di separare i detriti di scavo dai fanghi bentonitici.

Calcolo preliminare per la determinazione del carico di detriti, fanghi bentonitici ed acqua provenienti dalla TOC:

1. TOC MENFI

Diametro linea = 508,00 mm;

Lunghezza tratto TOC = 1080,70 m;

Fattore di sovralesatura = 1,60

Mud Factor = 3

Diametro dell'alesatura finale = $508,00 \times 1,476 = 750$ mm;

Volume di detriti da estrarre (detriti: $\gamma = 2,3$ t/mc);

$$V_s = \frac{\pi D^2}{4} \times L \cong 477,20 \text{ mc}$$

Volume fanghi da iniettare (senza riciclo):

Vfanghi = $V_s \times \text{Mud Factor} = 477,20 \times 3 = 1431,60$ mc;

Volume di fanghi (con riciclo) da iniettare:

Volume fanghi1 = Volume fanghi/1,5 = 954,40 mc

di cui:

75 % acqua ($\gamma = 1$ t/mc) e 25% bentonite ($\gamma = 1,2$ t/mc)

Vacqua = 715,80 mc

Vfanghi bentonitici = 238,60 mc

N°viaggi di autocarro da 30 tonn a scarico autorizzato:

$477,20 \times 2,3 / 30 = 37$ viaggi detriti

$227,50 \times 1,2 / 30 = 10$ viaggi bentonite

$715 \times 1 / 30 = 24$ viaggi acqua.

2. TOC ATTRAVERSAMENTO FIUME DELIA

Diametro linea = 624,50 mm;

Lunghezza tratto TOC = 372 m;

Fattore di sovralesatura = 1,60

Mud Factor = 3

Diametro dell'alesatura finale = $624,50 \times 1,60 = 1000$ mm;

Volume di detriti da estrarre (detriti: $\gamma = 2,3$ t/mc);

$$V_s = \frac{\pi D^2}{4} \times L \cong 292 \text{ mc}$$

Volume fanghi da iniettare (senza riciclo):

Vfanghi = $V_s \times \text{Mud Factor} = 292 \times 3 = 876$ mc;

Volume di fanghi (con riciclo) da iniettare:

Volume fanghi1 = Volume fanghi/1,5 = 584 mc

di cui:

75 % acqua ($\gamma = 1$ t/mc) e 25% bentonite ($\gamma = 1,2$ t/mc)

Vacqua = 438 mc
Vfanghi bentonitici = 146 mc
N°viaggi di autocarro da 30 tonn a scarico autorizzato:
 $292 \times 2,3 / 30 = 23$ viaggi detriti
 $146 \times 1,2 / 30 = 6$ viaggi bentonite
 $438 \times 1 / 30 = 15$ viaggi acqua.

3. TOC ATTRAVERSAMENTO A29

Diametro linea = 624,50 mm;
Lunghezza tratto TOC = 445 m;
Fattore di sovralesatura = 1,60
Mud Factor = 3
Diametro dell'alesatura finale = $624,50 \times 1,60 = 1000$ mm;
Volume di detriti da estrarre (detriti: $\gamma = 2,3$ t/mc);
$$V_s = \frac{\pi D^2}{4} \times L \cong 349$$
 mc
Volume fanghi da iniettare (senza riciclo):
Vfanghi = $V_s \times \text{Mud Factor} = 349 \times 3 = 1047$ mc;
Volume di fanghi (con riciclo) da iniettare:
Volume fanghi1 = Volume fanghi/1,5 = 698 mc
di cui:
75 % acqua ($\gamma = 1$ t/mc) e 25% bentonite ($\gamma = 1,2$ t/mc)
Vacqua = 523,50 mc
Vfanghi bentonitici = 174,50 mc
N°viaggi di autocarro da 30 tonn a scarico autorizzato:
 $349 \times 2,3 / 30 = 27$ viaggi detriti
 $174,50 \times 1,2 / 30 = 7$ viaggio bentonite
 $523,50 \times 1 / 30 = 18$ viaggi acqua.

I detriti provenienti dai tre fori di trivellazione, stimabili in circa 1118,20 mc, verranno separati dal fango di perforazione utilizzando esclusivamente l'impianto di separazione descritto in precedenza. I vari componenti separati verranno segregati in contenitori separati a terra (attrezzatura su container).

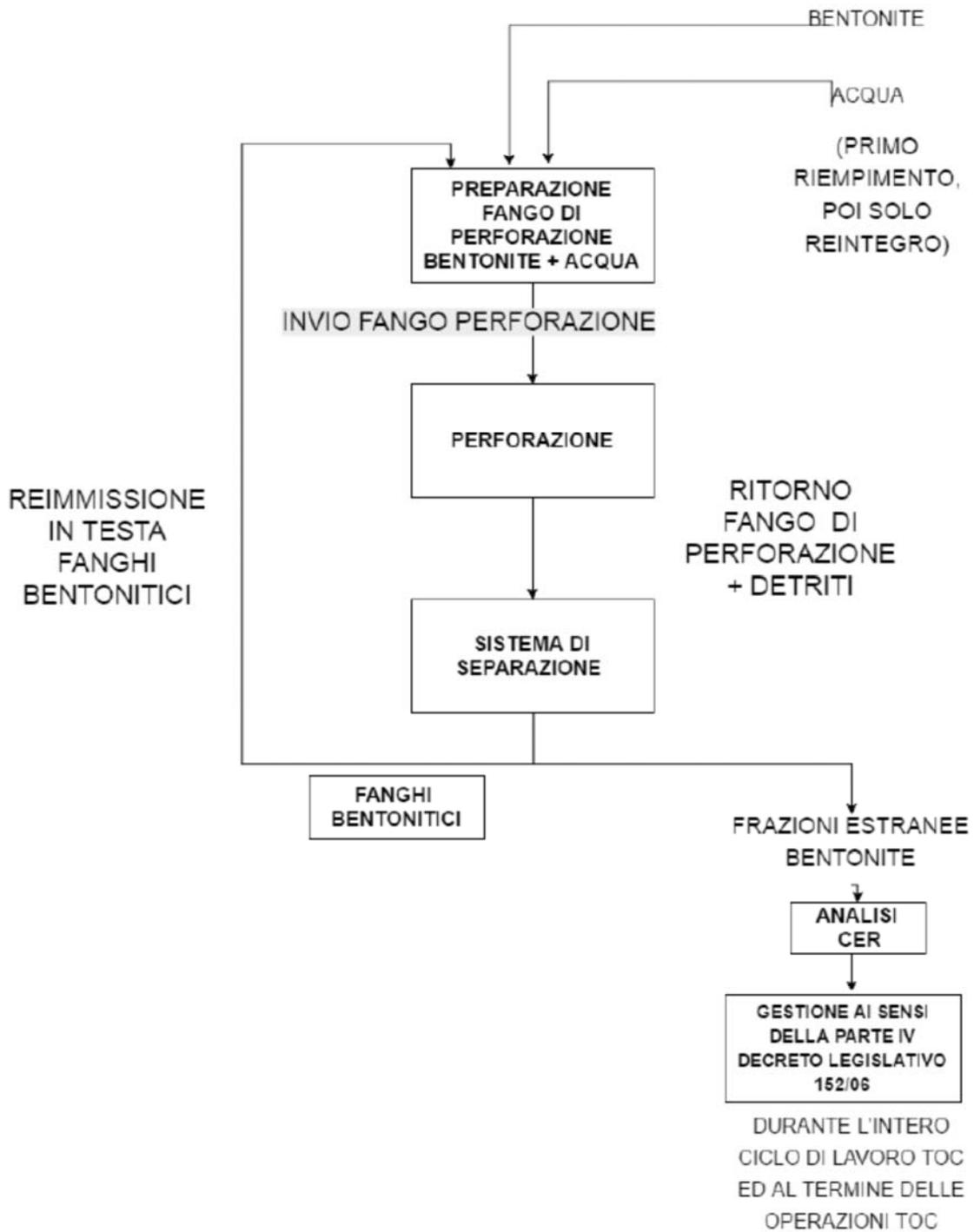
Prima di procedere allo smaltimento la bentonite ed i detriti verranno analizzati (per ogni singolo autocarro) ed in base ad i valori ottenuti verrà identificato con il codice europeo di rifiuto CER e di conseguenza si procederà al corretto smaltimento presso la discarica autorizzata. Lo scarico di destinazione sarà localizzato, compatibilmente con la disponibilità della suddetta, entro un raggio di 20 km. I codici CER che si applicano in fase preliminare sono i più cautelativi e precisamente:

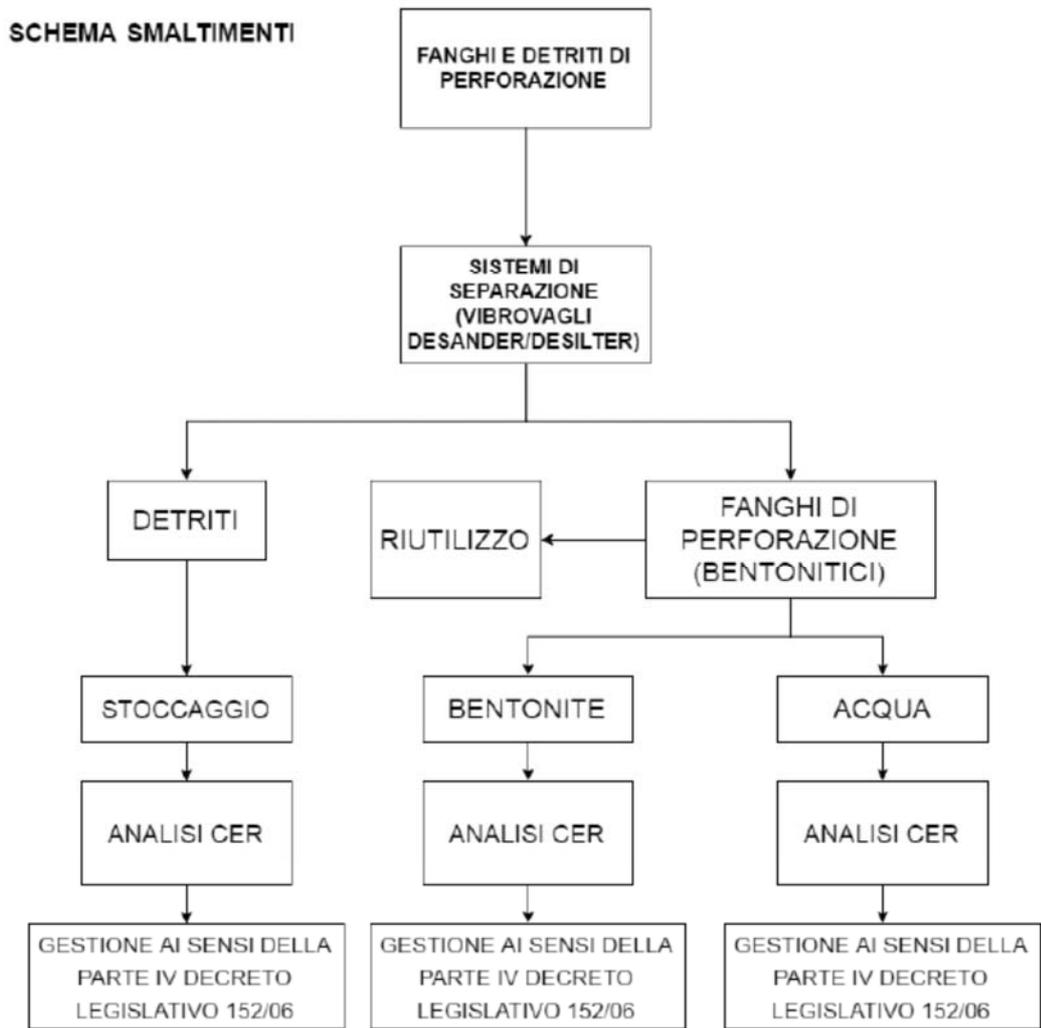
- Detriti di scavo 17.05.04;
- Fanghi bentonitici 01.05.04.

Dall'analisi dell'acqua di processo, la stessa potrebbe risultare non inquinata da bentonite e pertanto riutilizzabile. In ogni modo le analisi di laboratorio, effettuate per ogni singolo viaggio di autocarro, consentiranno, caso per caso, di indirizzare ogni carico, con gestione ai sensi della parte IV del D. Lgs 152/06. Per maggiore chiarezza sono stati sviluppati due diagrammi di sequenze delle operazioni di seguito riportate:

- il primo riguarda il ciclo operativo TOC, durante l'esecuzione del lavoro;
- il secondo riguarda il ciclo degli smaltimenti, durante l'esecuzione del lavoro e si concluderà dopo il completamento della perforazione e la posa della condotta.

SCHEMA CICLO OPERATIVO
OPERAZIONI TOC





BENTONITE_ MATERIALE COMPOSTO DA MINERALI ARGILLOSI

FANGO BENTONITICO: MISCELA DI ACQUA MARINA E BENTONITE

DETRITI: MATERIALI DI RISULTA DELLO SCAVO. PREVALENTEMENTE SABBIA.

Sulla base dell'orografia e della natura del terreno ed in relazione alla logistica di cantiere in fase di realizzazione, con particolare attenzione alla movimentazione delle materie, si sono estratti dal computo metrico tutte le quantità dei materiali da scavo che saranno prodotti in fase di costruzione dell'opera. Tale quantificazione assume valenza sotto i seguenti profili:

- *Logistico*, ovvero per la definizione in via preventiva della tipologia e del numero dei mezzi e dei percorsi necessari per garantire un allontanamento rapido dal cantiere compatibile con l'uso attuale del sistema stradale;
- *Economico*, per determinare in via preliminare l'incidenza del costo di gestione dei materiali da scavo qualificati come sottoprodotto, rispetto anche ad eventuali alternative di smaltimento o recupero;
- *Ambientale*, per la definizione dei volumi di riutilizzo e riciclo senza maggiore pressione sul sistema di discariche esistente sul territorio.

9.2. Siti di deposito intermedio

Il materiale da scavo può essere temporaneamente depositato in un sito in attesa di utilizzo e/o trasporto a destinazione finale. Tale deposito può avvenire sia presso il sito di produzione, sia presso quello di destinazione, sia presso i siti di deposito intermedio ove specificatamente previsti. Ai fini dell'organizzazione dei cantieri non sono previsti specifici siti di deposito intermedio, mentre tutte le aree di lavoro e tutte le zone limitrofe ai tracciati di posa possono ritenersi siti di deposito temporaneo itineranti per la sola durata dei lavori. Aree di carico e scarico di manufatti e materiali da impiegare nei lavori sono previsti in specifiche aree che non possono essere utilizzate come depositi intermedi di terre e rocce da scavo.

9.3. Bilancio dei materiali

L'analisi è stata sviluppata attraverso tabelle di sintesi che riportano i volumi delle materie generate in cantiere, riutilizzate o da smaltire negli appositi centri di recupero.

Ai fini delle valutazioni dei volumi di materie da riutilizzare e/o conferire nei centri di recupero ci si è basati su un piano di indagine per la caratterizzazione dei materiali e la verifica dello stato di "non contaminazione" (cfr. tav. 3.11.1 ÷ 3.11.15 "Planimetria su Ortofoto con ubicazione sondaggi caratterizzazione ambientale terre e rocce da scavo").

Si è svolta in questa fase un'ottimizzazione del bilancio, partendo dal computo aggiornato a seguito delle modifiche richieste negli attraversamenti, e prevedendo:

- l'ottimizzazione della riprofilatura del terreno agrario con terreno fertile (scotico), come richiesto dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC (pag. 22/88 Parere 141/2023). Nelle zone in cui era già prevista la riprofilatura del terreno agrario tramite spandimento, si è aumentata la fascia interessata da 6,00 m a 15,00 m nei tratti principali e da 6,00 m a 12,00 nelle diramazioni, riducendo lo spessore medio da 10 a 8 cm. La larghezza interessata dalla riprofilatura del terreno agrario coincide con la fascia prevista in progetto per gli espropri e l'occupazione temporanea per le piste di cantiere;
- l'azzeramento degli esuberanti di terre e rocce da scavo identificate con codice CER 17 05 04, aggiornati a seguito anche del maggiore utilizzo del terreno per la riprofilatura agraria e del riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi nei tratti in calcarenite oltre che per il rinterro anche per il letto di posa delle tubazioni, previa selezione granulometrica e/o frantumazione in situ.

Dal computo sono state estrapolati i tratti di scavo per la posa della condotta in calcarenite, identificate nelle sezioni tipo con le tipologie 4, 5 e 6 (cfr.tav.3.5.1-3.5.5).

Per ogni tratto si riportano di seguito i volumi di materiali provenienti dagli scavi e necessari per il letto di posa delle condotte, con le singole quantità e le percentuali nei tratti in calcarenite rispetto al tratto e quelle complessive sull'intero tracciato.

Tratti interessati dalla posa della condotta	Scavi tot	Scavi in calcarenite		Letto di posa tot	Letto di posa in calcarenite	
	m ³	m ³	%	m ³	m ³	%
Adduttore principale TRATTO I	76.452,80	15.303,80	20%	20.546,20	2.923,10	14%
Adduttore principale TRATTO II	110.275,30	59.202,23	54%	27.172,50	11.786,12	43%
Diramazione Mazara 1	21.085,60	10.824,94	51%	5.267,30	4.283,34	81%
Diramazione Mazara 2	5.906,70	5.321,27	90%	1.284,00	1.085,20	85%
Diramazione Petrosino	3.206,30	0,00	0%	763,00	0,00	0%
Diramazione Marsala 1	1.029,50	1.029,47	100%	161,90	161,93	100%
Diramazione Marsala 2	26.006,00	26.006,10	100%	5.288,00	5.288,13	100%
<i>SOMMA</i>	<i>243.962,20</i>	<i>117.687,81</i>	<i>48%</i>	<i>60.482,90</i>	<i>25.527,83</i>	<i>42%</i>

Dallo sviluppo è evidente che il materiale proveniente dagli scavi in calcarenite (117.688 m³) è sovrabbondante rispetto a quello richiesto complessivamente per il letto di posa (60.483 m³, corrispondente al 51%), consentendo facilmente un'ottimizzazione del riutilizzo.

Di seguito si riportano la tabella riepilogativa dei materiali del progetto definitivo (cfr.tab.3) e quella aggiornata del progetto esecutivo (cfr.tab.4).

RIEPILOGO MATERIALI		Scavo di sbancamento 01.01.01.001 (mc)	Scavo 01.01.05.001 (mc)	Scavo 01.01.05.002 (mc)	Scavo 01.01.05.003 (mc)	Scavo 01.01.08.001 (mc)	Scavo 01.01.08.003 (mc)	Scavo 01.01.09.001 (mc)	Compenso per riporto 01.02.04 (mc)	Spandimento AN.071 (mc)	Demolizione parziale o totale da eseguirsi con piccoli mezzi meccanici 01.03.06 (mc)	Dismissione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso 01.04.05 (mc)	Demolizione di calcestruzzo di cemento armato 21.01.03.001 (mc)	Demolizione di pavimenti e rivestimenti interni o esterni 21.01.06 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.001 codice CER 17.05.04 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.001 codice CER 17.03.02 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.001 codice CER 01.05.04 (mc)	Trasporto a discarica 21.01.25 codice CER 17.01.01 (mc)	Trasporto a discarica 21.01.25 codice CER 17.01.07 (mc)	Rimozione opere in ferro 21.01.14 (mc)	Rimozione opere in ferro 21.01.15 (mc)	Rimozione opere in ferro 21.01.16 (mc)	Trasporto a discarica 21.01.25 codice CER 17.04.05 (mc)	
Adduttore principale TRATTO I	Posa condotta		63.120,80		11.587,80		1.744,20		51.748,60	11.692,20					13.012,00		2,12							
	Pozzetti scarico e sfiato		5.796,80		714,70				5.699,20						812,30									
	Attraversamento aereo vallone Cavarretto			397,50					229,02						168,48			72,29						
	Attraversamento aereo Cava del serpente			410,51					242,35						168,16			72,29						
	Attraversamento TOC Menfi			274,12					154,89						119,23			636,26						
	Attraversamento aereo Vallone Finocchio				438,79				209,89						228,90			32,13						
	Attraversamento aereo Gurra Finocchio				282,51				128,01						154,50			60,24						
	Attraversamento aereo Vallone Case nuove				333,77				152,79						180,98			60,24						
	Attraversamento aereo Fiume Belice				824,45				433,20						391,25			289,15						
	Attraversamento aereo Fiume Modione				318,08				158,13						159,95									
	Attraversamento ferroviario Castelvetrano - Porto Empedocle			2.115,42			6.423,20		8.111,12			642,32			2.427,50	642,32								
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)			2.031,98			1.139,60		2.582,55						589,03									
	Attraversamento con spingitubo corsi d'acqua														0									
	Attraversamenti corsi d'acqua minori														0									
	Attraversamenti con spingitubo strade														0									
	Attraversamento condotte interrate esistenti								90,00	90,00					0									
	Manufatto partitore Menfi		787,50			1.305,34				168,05		2,00			1.926,79									
Manufatti di misura		787,50			1.148,26				568,23					1.367,53										
Adduttore principale TRATTO II	Posa condotta		42.068,10		39.383,00	9.005,20	19.819,00		72.477,80	6.513,00		1.374,00		31.284,50	1.374,00		1,76							
	Pozzetti scarico e sfiato		1.717,00		3.101,80				3.844,30						974,50									
	Attraversamenti TOC 1 A29			274,12					154,89						119,23			349,33						
	Attraversamenti TOC 2 Fiume Della			274,12					154,89						119,23			293,59						
	Attraversamento aereo San Giovanni				400,14				182,06						218,08			72,29						
	Attraversamento aereo fiume Mazara				671,16				488,81						182,35			52,21						
	Attraversamenti corsi d'acqua minori								0						0									
	Attraversamenti con spingitubo strade								120,00	120,00					0,00									
	Attraversamento condotte interrate esistenti														0,00									
	Manufatto partitore Mazara 1		222,50			1.008,83				408,23					823,10									
	Manufatto partitore Mazara 2		243,00			1.033,90				417,96					858,94									
Manufatto partitore Petrosino		238,50			1.037,33				428,23					847,60										
Manufatto partitore Marsala 1		171,00			938,98				398,68					711,30										
Interventi al serbatoio esistente Campobello di Mazara	Interventi al serbatoio esistente				1.036,60				402,10		88,00		2,10	10,69	722,50			2,10	10,69	25,00	0,64	0,93	26,56	
	Impianto di disinfezione														0									
Manufatto di consegna					481,00				240,44					240,56										
Diramazione e Mazara 1	Posa condotta		11.049,10		7.180,50		2.856,00		16.064,30	4.083,00				938,30										
	Pozzetti scarico e sfiato		745,50		596,60		616,70		1.445,70					513,10										
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)			150,04					69,55					80,49										
	Attraversamenti corsi d'acqua minori								0,00					0,00										
Attraversamenti con spingitubo strade								0,00					0,00											
Manufatti di consegna serb via Treviso Mazara del Vallo		50,00			279,87				158,99					170,88										
Diramazione e Mazara 2	Posa condotta				585,40	5.321,30			3.341,00			990,76		2.565,70	990,76									
	Pozzetti di scarico e sfiato					171,30			131,10					40,20										
	Manufatti di consegna serb Casa dell'Acqua Mazara del Vallo		40,50			345,64			190,41					195,73										
Diramazione e Petrosino	Posa condotta				3.206,30				1.846,90			130,34		1.359,40	130,34									
	Pozzetti di scarico e sfiato					70,00			51,00					19,00										
	Manufatti di consegna Petrosino		50,50			465,42			312,34					203,58										
Diramazione e Marsala 1	Posa condotta				615,10		414,40		766,90			73,32		262,60	73,32									
	Pozzetti di scarico e sfiato				89,20				69,80					19,40										
	Attraversamenti con spingitubo strade								0,00					0,00										
	Manufatti di consegna serb Sinubio Marsala		82,00			327,38			181,75					227,63										
Diramazione e Marsala 2	Posa condotta				6.936,40		19.069,60		16.692,00	1.006,80		675,48		8.307,20	675,48									
	Pozzetti di scarico e sfiato				241,50		822,70		828,10					236,10										
	Attraversamento aereo Fiume Sossio				482,85				256,22					226,63				36,14						
	Attraversamenti con spingitubo strade								0,00					0,00										
	Manufatti di consegna serb Cardilla Marsala		78			408,60			202,53					284,07										
TOTALE in m³		2.751,00	129.617,10	4.241,68	80.581,83	20.359,70	50.905,20	210,00	191.003,01	23.295,00	90,00	3.886,22	2,10	10,69	74.458,50	3.886,22	2.030,04	2,10	10,69	25,00	0,64	0,93	26,56	

Tabella 3: Riepilogo materiali di progetto definitivo

RIEPILOGO MATERIALI		Scavo di abacamento 01.01.01.001 (mc)	Scavo 01.01.05.001 (mc)	Scavo 01.01.05.002 (mc)	Scavo 01.01.05.003 (mc)	Scavo 01.01.08.001 (mc)	Scavo 01.01.08.003 (mc)	Scavo 01.01.09.001 (mc)	Compenso per interrato 01.02.04 (mc)	Spandimento AN.071 (mc)	Demolizione parziale o totale da eseguirsi con piccoli mezzi meccanici 01.03.06 (mc)	Dismissione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso 01.04.05 (m ² *km/100=mc)	Demolizione di calcestruzzo di cemento armato 21.01.03.001 (mc)	Demolizione di pavimenti e rivestimenti interni o esterni 21.01.06 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.001 codice CER 17.05.04 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.001 codice CER 17.03.02 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.001 codice CER 01.05.04 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.002 codice CER 17.03.02 (mc)	Trasporto a discarica 01.02.05.002 codice CER 17.05.04 (mc)	Trasporto a discarica 21.01.25 codice CER 17.01.01 (mc)	Trasporto a discarica 21.01.25 codice CER 17.01.07 (mc)	Rimozione opere in ferro 21.01.14 (mc)	Rimozione opere in ferro 21.01.15 (mc)	Rimozione opere in ferro 21.01.16 (mc)	Trasporto a discarica 21.01.25 codice CER 17.04.05 (mc)				
Adduttore principale TRATTO I	Posa condotta		63.120,80		11.587,80		1.744,20		51.748,60	23.384,40					1.319,80			2,12											
	Pozzetti scarico e sfiato		5.795,80		714,70				5.699,20						812,30														
	Attraversamento aereo vallone Cavarretto			1.219,60					643,03						576,57					90,43									
	Attraversamento aereo Cava del serpente			1.157,80					607,54						550,16					90,43									
	Attraversamento TOC Menfi		274,12						154,89						119,23					636,26									
	Attraversamento aereo Vallone Finocchio			868,64					358,94						509,70					90,43									
	Attraversamento aereo Gurra Finocchio			788,35					268,78						519,57					90,43									
	Attraversamento aereo Vallone Case nuove			817,95					283,58						534,37					90,43									
	Attraversamento aereo Fiume Belice			3.032,09					1.801,10						1.230,99					265,27									
	Attraversamento aereo Fiume Modione				1.106,51				498,74						607,77					90,43									
	Attraversamento ferroviario Castelvetrano - Porto Empedocle		2.115,42					8.423,20		6.111,12			642,32		2.422,5	642,32													
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)		2.031,98					1.139,60		2.582,55					589,03														
	Attraversamento con spingitubo corsi d'acqua														0,00														
	Attraversamenti corsi d'acqua minori														0,00														
	Attraversamenti con spingitubo strade														0,00														
Attraversamento condotte interrate esistenti								90,00	90,00					-															
Manufatto partitore Menfi		787,50			1.305,34				158,05		2,00			1.925,79															
Manufatti di misura		787,50			1.148,26				569,23					1.267,53															
Adduttore principale TRATTO II	Posa condotta		42.068,10		39.383,00	9.005,20	19.819,00		72.477,80	13.026,00		1.374,00			24.771,50	1.374,00		1,76											
	Pozzetti scarico e sfiato		1.717,00		3.101,80				3.844,30						974,50														
	Attraversamenti TOC 1 A29		274,12						154,89						119,23					349,33									
	Attraversamenti TOC 2 Fiume Delia		274,12						154,89						119,23					293,59									
	Attraversamento aereo San Giovanni			699,60					200,74						498,86					90,43									
	Attraversamento aereo fiume Mazara			4.032,35					2.706,28						1.325,07					37,68									
	Attraversamenti corsi d'acqua minori														0,00														
	Attraversamenti con spingitubo strade														0,00														
	Attraversamento condotte interrate esistenti								120,00	120,00					0,00														
	Manufatto partitore Mazara 1		222,50			1.008,83				408,23					823,10														
	Manufatto partitore Mazara 2		243,00			1.033,90				417,96					858,94														
	Manufatto partitore Petrosino		238,50			1.037,33				428,23					847,60														
	Manufatto partitore Marsala 1		171,00			938,98				398,68					711,30														
	Interventi al serbatoio esistente	Interventi al serbatoio esistente				1.036,60				402,10		88,00		2,10	10,69	722,50					2,10	10,69	25,00	0,64	0,93	26,56			
		Impianto di disinfezione														0,00													
Campobello di Mazara	Manufatto di consegna				481,00				240,44					240,56															
	Posa condotta		11.049,10		7.180,50	2.856,00			16.064,30	6.532,80					-1.511,50														
Diramazioni e Mazara 1	Pozzetti scarico e sfiato		745,50		596,60	616,70			1.445,70					513,10															
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)		150,04						69,55					80,48															
	Attraversamenti corsi d'acqua minori													0,00															
	Attraversamenti con spingitubo strade													0,00															
	Manufatti di consegna serb via Triviso Mazara del Vallo		50,00		279,87				158,99						170,88														
Diramazioni e Mazara 2	Posa condotta				585,40	5.321,30			3.341,00			990,76		2.665,70	990,76														
	Pozzetti di scarico e sfiato					171,30			131,10					40,20															
	Manufatti di consegna serb Casa dell'Acqua Mazara del Vallo		40,50		345,64				190,41					195,73															
Diramazioni e Petrosino	Posa condotta					3.206,30			1.846,90			130,34		1.359,40	130,34														
	Pozzetti di scarico e sfiato								51,00					19,30															
	Manufatti di consegna Petrosino		50,50		465,42	70,00			312,34					203,58															
Diramazioni e Marsala 1	Posa condotta				615,10	414,40			766,90		73,32			282,60	73,32														
	Pozzetti di scarico e sfiato				89,20				69,80					19,40															
	Attraversamenti con spingitubo strade													0,00															
	Manufatti di consegna serb Sinubio Marsala		82,00		327,38				181,75					227,63															
Diramazioni e Marsala 2	Posa condotta				6.936,40	19.069,60			16.692,00	1.610,88		675,48		7.703,12	675,48														
	Pozzetti di scarico e sfiato				241,50	822,70			828,10					236,10															
	Attraversamento aereo Fiume Sossio		2.002,46						437,42					1.565,04			117,56												
	Attraversamenti con spingitubo strade													0,00															
Manufatti di consegna serb Cardilia Marsala		78		408,60				202,53					284,07																
TOTALE in m³		2.751,00	131.619,56	12.616,38	81.370,26	20.359,70	50.905,20	210,00	196.328,78	44.554,08	90,00	3.886,22	2,10	10,69	59.039,24	3.886,22	2.336,59	0,00	0,00	2,10	10,69	25,00	0,64	0,93	26,56				

Tabella 4: Riepilogo materiali di progetto esecutivo

9.3.1. Analisi e considerazioni sui conteggi dei materiali

Nella tabella seguente si riportano i dati complessivi del progetto definitivo approvato, quelli del progetto esecutivo aggiornato e quelli ottimizzati per effetto dell'aumento della fascia interessata dalla riprofilatura del terreno agrario e dell'azzeramento degli esuberanti di terre e rocce da scavo, conseguente al riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi nei tratti in calcarenite per il letto di posa delle condotte.

La tabella riporta i dati completi del bilancio, comprensivi dei fabbisogni di materiali riportati analiticamente nel paragrafo successivo..

BILANCIO MATERIALI VOCE	PD	PE	
	Approvato m ³	Aggiornato m ³	Ottimizzato m ³
Scavi sbancamento tot	2.751,00	2.751,00	2.751,00
Scavi a sezione posa condotta tot	243.962,20	243.962,20	243.962,20
Scavi a sezione manufatti tot	53.118,90	53.118,90	53.118,90
Scavi a sezione tot	297.081,10	297.081,10	297.081,10
Scavi a sezione in calcarenite tot	117.687,81	117.687,81	117.687,81
Scavi tot (sbancamento + sezione)	299.832,10	299.832,10	299.832,10
Trivellazioni tot	2.030,04	2.336,59	2.336,59
Esuberanti Terre e rocce da scavo - Trasporto 17.05.04 tot	74.458,50	59.039,24	0,00
Esuberanti Miscele bituminose - Trasporto 17.03.02 tot	3.886,22	3.886,22	3.886,22
Esuberanti Fanghi e rifiuti di pozzi - Trasporto 01.05.04 tot	2.030,04	2.336,59	2.336,59
Esuberanti cemento da demolizioni - Trasporto 17.01.01 tot	2,10	2,10	2,10
Esuberanti miscugli cemento, mattoni, etc - Trasporto 17.01.17 tot	10,69	10,69	10,69
Esuberanti rifiuti ferro e acciaio - Trasporto 17.04.05 tot	26,56	26,56	26,56
Esuberanti complessivi - Trasporti tot	80.414,11	65.301,40	6.262,16
Conglomerato cementizio per strutture non armate o deb. armate	2.883,84	2.339,73	2.339,73
Conglomerato cementizio per strutture armate	6.395,03	7.453,24	7.453,24
Conglomerato cementizio per massetto di sottofondo	62,95	62,95	62,95
Fondazione stradale con tout-venant di cava	12.222,98	12.222,98	12.222,98
Conglomerato bituminoso per pavimentazione stradale	3.869,77	3.869,77	3.869,77
Letto di posa da cava posa condotta	60.482,90	60.482,90	1.443,66
Letto di posa da cava manufatti	2.094,69	2.614,03	2.614,03
Letto di posa da cava tot	62.577,59	63.096,93	4.057,69
Letto di posa da scavi in calcarenite	0,00	0,00	59.039,24
Pietrame calcareo	806,73	806,73	806,73
Pavimentazione in battuto cementizio	38,33	38,33	38,33
Compenso per rinterro posa condotta	162.937,50	162.937,50	162.937,50
Compenso per rinterro manufatti	28.065,51	33.391,28	33.391,28
Compenso per rinterro	191.003,01	196.328,78	196.328,78
Spandimento per riprofilatura terreno agrario	23.295,00	44.554,08	44.554,08
Demolizione e dismissioni	3.989,01	3.989,01	3.989,01
Rimozione opere in ferro	26,56	26,56	26,56

Nella tabella sono evidenziati con sfondo grigio le quantità oggetto di ottimizzazione, che consentono:

- di azzerare gli esuberanti di Terre e rocce da scavo (da 74.458 m³ a 0,00 m³), con una conseguente riduzione dei materiali complessivi da smaltire del 92% rispetto a quelli del progetto definitivo approvato (da 80.414 m³ a 6.262 m³);
- di ridurre del 98% i materiali da approvvigionare da cava per il letto di posa delle tubazioni rispetto a quelli del progetto definitivo approvato (da 62.578 m³ a 4.058 m³);
- di aumentare il riutilizzo del terreno agrario per la riprofilatura del 91% (da 23.295 m³ a 44.554 m³);

- di aumentare il volume di materiali da scavi utilizzati per il rinterro di manufatti del 19% (da 28.066 m³ a 33.391 m³).

L'analisi della tabella evidenzia che:

- il volume complessivo degli scavi di sbancamento e a sezione risulta pari a 299.832,10 m³;
- in sito è possibile reimpiegare, come rinterro e per il letto di posa delle tubazioni, un volume di materiali proveniente dagli scavi pari a 196.328,78 + 59.039,24 = 255.368,02 m³ (85% del totale) attesa la non contaminazione dei materiali già caratterizzati in fase preventiva di progetto;
- in sito è possibile reimpiegare il volume di 44.554,08 m³ (15% del totale) come spandimento per la riprofilatura del terreno agrario;
- il volume di materiali di esubero, classificati come "Terre e rocce da scavo", codice CER 17.05.04, è completamente azzerato;
- il volume complessivo di 3.886,22 m³ dei fresati della pavimentazione stradale ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.03.02 "Alle attività di costruzione e demolizione di miscele bituminose diverse di quelle di cui alla voce 17.03.01", sarà conferito in specifici centri di discarica (cfr. tav. 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica");
- il volume complessivo di 2,10 m³ provenienti dalla demolizione dei pozzetti in cls ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.01.01 "Alle attività di costruzione e demolizione di cemento", sarà conferito in specifici centri di discarica (cfr. tav. 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica");
- il volume complessivo di 10,69 m³ provenienti dalla demolizione di pavimenti e rivestimenti interni o esterni ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.01.07 "Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17.01.06", sarà conferito in specifici centri di discarica (cfr. tav. 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica");
- il volume complessivo di 2.336,59 m³ provenienti dalle T.O.C. e dai pali di fondazione con utilizzo della bentonite ai quali è possibile attribuire il Codice CER 01.05.04 "Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci", sarà conferito in specifici centri di discarica (cfr. tav. 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica");
- il volume complessivo di 26,56 m³, provenienti dalla rimozione delle opere in ferro, ai quali è possibile attribuire il Codice CER 17.04.05 "Ferro e Acciaio", sarà conferito in specifici centri di discarica (cfr. tav. 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica").

Il materiale indicato in tabella 5 con il codice CER 17.05.04, di volume pari 74.458,50 mc, verrà reimpiegato integralmente in situ, tramite selezione granulometrica e/o frantumazione in situ, azzerando il trasporto previsto negli impianti di riutilizzo elencati nel paragrafo 11.2.

Nel quadro economico di progetto (v. Elab. 4.5) alla voce "Oneri per impianti di riutilizzo/discarica" sono state previste le somme necessarie ad approfondire, nella fase esecutiva, la fase conoscitiva dello stato qualitativo dei materiali con test di cessione, secondo quanto richiesto dalla Tab.1 allegato 5 al titolo V parte IV del D.L.gs 152/06.

9.3.2. Fabbisogno Materiali

Le attività di realizzazione delle opere in progetto richiedono l'impiego di materiali diversi da approvvigionare da siti esterni; in particolare sono state analizzate le richieste di materiali relative ai seguenti manufatti e/o opere:

- Materiale arido per letto di posa tubazioni;
- Fondazione stradale con misto granulometrico o tout venant di cava;

- Conglomerato bituminoso strato di base;
- Conglomerato bituminoso tipo binder;
- Conglomerato bituminoso per strato di usura-tappetino;
- Conglomerato cementizio;
- Pietrame calcareo;
- Pavimentazione in battuto cementizio.

Nel computo metrico estimativo sono stati quantizzati i fabbisogni dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, che vengono sinteticamente riportati nelle seguenti tabelle, relative rispettivamente alle previsioni del progetto definitivo approvato e a quelle del progetto esecutivo aggiornato.

FABBISOGNO MATERIALI		Conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 03.01.01.004 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 03.01.01.006 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo 03.01.03.002 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo 03.01.03.010 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo 03.01.03.011 (mc)	Massetto di sottofondo per pavimentazioni in conglomerato cementizio 05.01.10.001 (mc)	Massetto di sottofondo isolante per pavimentazioni in conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 05.01.11.001 (mc)	Massetto di sottofondo isolante per pavimentazioni in conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 05.01.11.002 (mc)	Fondazione stradale con tout-venant di cava 06.01.01.001 (mc)	Conglomerato bituminoso per strato di base 06.01.04.001 (mc)	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) 06.01.05.001 (mc)	Conglomerato bituminoso per strato di usura 06.01.06.001 (mc)	Pavimentazione di marciapiedi in battuto cementizio 06.02.03 (mc)	Letto di posa 13.08.01 (mc)	Oriatura di pietrame calcareo 06.02.08.001 (mc)	Costituzione di drenaggi con pietrame calcareo 06.03.06 (mc)	
Adduttore principale TRATTO I	Posa condotta		558,90							239,90					20.546,20			
	Pozzetti scarico e sfiato	46,08		564,76											196,10			
	Attraversamento aereo vallone Cavarretto	7,55				214,46												
	Attraversamento aereo Cava del Serpente	10,08				259,48												
	Attraversamento TOC Menfi	4,37		60,29														
	Attraversamento aereo Vallone Finocchio	10,08				263,05												
	Attraversamento aereo Gurra Finocchio	7,55				211,03												
	Attraversamento aereo Vallone Case nuove	7,55				212,68												
	Attraversamento aereo Fiume Belice	21,44				501,36												
	Attraversamento aereo Fiume Modione	7,55				212,68												
	Attraversamento ferroviario Castelvetrano - Porto Empedocle	2,05		35,40							658,90	321,16	224,61	93,24		1.268,06		
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)	2,05		39,14							19,31					361,90		
	Attraversamento con spingitubo corsi d'acqua	4,1	99,5															
	Attraversamenti corsi d'acqua minori																	
	Attraversamenti con spingitubo strade	18,43	316,25															
Attraversamento condotte interrate esistenti	18,31																	
Manufatto partitore Menfi	26,66		144,82	14,77			6,71		2,30	370,00				4,60	30,80	12,00	110,88	
Manufatti di misura	36,41		292,15	24,48			5,40		3,28	342,13				6,56	87,75	15,52	183,15	
Adduttore principale TRATTO II	Posa condotta		783,60							3.668,90	687,00	480,90	206,10		27.172,50			
	Pozzetti scarico e sfiato	59,39		761,30														
	Attraversamenti TOC 1 A29	4,37		60,29														
	Attraversamenti TOC 2 Fiume Della	4,37		60,29														
	Attraversamento aereo San Giovanni	7,55				211,71												
	Attraversamento aereo fiume Mazara	11,23				329,13									18,30			
	Attraversamenti corsi d'acqua minori																	
	Attraversamenti con spingitubo strade	12,29	168,41															
	Attraversamento condotte interrate esistenti	16,13																
	Manufatto partitore Mazara 1	19,70		114,57	59,97			5,20	2,03	125,00					4,06	22,00	2,68	59,48
	Manufatto partitore Mazara 2	19,55		109,58	11,87			5,32	2,03	141,50					4,06	17,60	2,68	59,48
Manufatto partitore Petrosino	20,90		113,71	11,87			5,32	2,03	132,00					4,06	19,80	2,68	59,48	
Manufatto partitore Marsala 1	18,20		105,46	11,87			5,32	2,03	74,50					4,06	19,80	2,68	59,48	
Interventi al serbatoio esistente Campobello di Mazara	Interventi al serbatoio esistente	38,92		133,65				4,09		1.092,50	58,50	40,95	17,55		26,40	9,60		
	Impianto di disinfezione	4,22	11,72															
Diramazione e Mazara 1	Manufatto di consegna	7,35		73,52				2,55										76,40
	Posa condotta		76,30							656,00					5.267,30			
	Pozzetti scarico e sfiato	28,67		320,68														
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)	5,97		31,87														
	Attraversamenti corsi d'acqua minori																	
Diramazione e Marsala 2	Attraversamenti con spingitubo strade	4,10		59,89														
	Manufatti di consegna serb via Treviso Mazara del Vallo	5,32		34,85				0,72	1,06	14,60				2,12	6,60	1,51	29,76	
	Posa condotta		39,10							1.126,20	495,38	346,77	148,61		1.284,00			
	Pozzetti di scarico e sfiato	2,04		23,56														
Diramazione e Petrosino	Manufatti di consegna serb Casa dell'Acqua Mazara del Vallo	5,54		36,66					0,82	1,11	13,44			2,22	4,40	1,57	28,21	
	Posa condotta		8,30							568,40					763,00			
	Pozzetti di scarico e sfiato	1,02		9,83														
Diramazione e Marsala 1	Manufatti di consegna Petrosino	5,33		45,89				0,67	1,03	31,60				2,06	6,16	1,48	45,58	
	Posa condotta		25,80							79,90	36,66	25,66	11,00		161,90			
	Pozzetti di scarico e sfiato	1,02		13,13														
	Attraversamenti con spingitubo strade	2,05		27,47														
Diramazione e Marsala 2	Manufatti di consegna serb Sinubio Marsala	5,23		35,86				0,82	1,11	56,80				2,22	3,96	1,57	28,21	
	Posa condotta		217,80							2.776,30	337,74	236,42	101,32		5.288,00			
	Pozzetti di scarico e sfiato	14,33		168,89														
	Attraversamento aereo Fiume Sossio	9,95				232,26												
Diramazione e Marsala 2	Attraversamenti con spingitubo strade	6,15		92,31														
	Manufatti di consegna serb Cardilla Marsala	7,01		42,54				0,86	1,16	35,10				2,31	5,06	1,63	31,04	
	TOTALE in m ³	578,16	2.305,68	3.612,36	134,83	2.647,84	5,40	38,38	19,17	12.222,98	1.936,44	1.355,51	577,82	38,33	62.577,59	55,58	751,15	

Tabella 5 - Fabbisogno materiali progetto definitivo

FABBISOGNO MATERIALI		Conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 03.01.01.004 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 03.01.01.006 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo 03.01.03.002 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo 03.01.03.010 (mc)	Conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo 03.01.03.011 (mc)	Massetto di sottofondo per pavimentazioni in conglomerato cementizio 05.01.10.001 (mc)	Massetto di sottofondo isolante per pavimentazioni in conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 05.01.11.001 (mc)	Massetto di sottofondo isolante per pavimentazioni in conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate 05.01.11.002 (mc)	Fondazione stradale con tout-venant di cava 06.01.01.001 (mc)	Conglomerato bituminoso per strato di base 06.01.04.001 (mc)	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) 06.01.05.001 (mc)	Conglomerato bituminoso per strato di usura 06.01.06.001 (mc)	Pavimentazione di marciapiedi in battuto cementizio 06.02.03 (mc)	Letto di posa 13.08.01 (mc)	Oriatura di pietrame calcareo 06.02.08.001 (mc)	Costituzione di drenaggi con pietrame calcareo 06.03.06 (mc)
Adduttore principale TRATTO I	Posa condotta		558,90							239,90					20.546,20		
	Pozzetti scarico e sfiato	46,08		578,10											196,10		
	Attraversamento aereo vallone Cavarretto	11,44				310,58											
	Attraversamento aereo Cava del Serpente	11,44				308,56											
	Attraversamento TOC Menfi	4,37		60,29													
	Attraversamento aereo Vallone Finocchio	11,44				304,53											
	Attraversamento aereo Gurra Finocchio	11,44				300,50											
	Attraversamento aereo Vallone Case nuove	11,44				302,51											
	Attraversamento aereo Fiume Belice	29,03				446,16											
	Attraversamento aereo Fiume Modione	11,44				306,04											
	Attraversamento ferroviario Castelvetrano - Porto Empedocle	2,05		35,40							658,90	321,16	224,81	93,24		1.268,06	
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)	2,05		39,14							19,31					361,90	
	Attraversamento con spingitubo corsi d'acqua	4,10		99,50													
	Attraversamenti corsi d'acqua minori																
	Attraversamenti con spingitubo strade	18,43		316,25													
	Attraversamento condotte interrate esistenti	18,31															
	Manufatto partitore Menfi	30,96		144,82		14,77	6,71	2,30	370,00						4,60	30,80	12,00
Manufatti di misura	36,41		292,15		24,48		5,40	342,13	3,28					6,56	87,75	15,52	163,15
Adduttore principale TRATTO II	Posa condotta		783,60							3.668,90	687,00	480,90	206,10		27.172,50		
	Pozzetti scarico e sfiato	59,39		843,06													
	Attraversamenti TOC 1 A29	4,37		60,29													
	Attraversamenti TOC 2 Fiume Della	4,37		60,29													
	Attraversamento aereo San Giovanni	11,44				305,54											
	Attraversamento aereo fiume Mazara	9,21				106,98										537,64	
	Attraversamenti corsi d'acqua minori																
	Attraversamenti con spingitubo strade	12,29		168,41													
	Attraversamento condotte interrate esistenti	16,13															
	Manufatto partitore Mazara 1	19,70		114,57		59,97	5,20	2,03	125,00					4,06	22,00	2,68	59,48
	Manufatto partitore Mazara 2	19,55		109,58		11,87	5,32	2,03	141,50					4,06	17,60	2,68	59,48
	Manufatto partitore Petrosino	20,90		113,71		11,87	5,32	2,03	132,00					4,06	19,80	2,68	59,48
Manufatto partitore Marsala 1	18,20		105,46		11,87	5,32	2,03	74,50					4,06	19,80	2,68	59,48	
Interventi al serbatoio esistente Campobello di Mazara	Interventi al serbatoio esistente	38,92		133,65				4,09		1.092,50	58,50	40,95	17,55		26,40	9,60	
	Impianto di disinfezione	4,22	11,72														
	Manufatto di consegna	7,35		73,52				2,55									76,40
Diramazioni e Mazara 1	Posa condotta		76,30							656,00					5.267,30		
	Pozzetti scarico e sfiato	28,67		341,43													
	Attraversamento ferroviario Alcamo dir - Trapani (via Castelvetrano)	5,97		31,87													
	Attraversamenti corsi d'acqua minori																
	Attraversamenti con spingitubo strade	4,10		59,89													
	Manufatti di consegna serb via Treviso Mazara del Vallo	5,32		33,32				0,72	1,06	14,60	495,38	346,77	148,61	2,12	6,60	1,51	29,76
Diramazioni e Mazara 2	Posa condotta		39,10							1.126,20					1.284,00		
	Pozzetti di scarico e sfiato	2,04		23,56													
	Manufatti di consegna serb Casa dell'Acqua Mazara del Vallo	5,54		35,13				0,82	1,11	13,44				2,22	4,40	1,57	28,21
Diramazioni e Petrosino	Posa condotta		8,30							568,40					763,00		
	Pozzetti di scarico e sfiato	1,02		9,83													
	Manufatti di consegna Petrosino	5,33		44,36				0,67	1,03	31,60				2,06	6,16	1,48	45,58
Diramazioni e Marsala 1	Posa condotta		25,80							79,90	36,66	25,66	11,00		161,90		
	Pozzetti di scarico e sfiato	1,02		13,13													
	Attraversamenti con spingitubo strade	2,05		27,47													
	Manufatti di consegna serb Sinubio Marsala	5,23		34,33				0,82	1,11	56,80				2,22	3,96	1,57	28,21
Diramazioni e Marsala 2	Posa condotta		217,80							2.776,30	337,74	236,42	101,32		5.288,00		
	Pozzetti di scarico e sfiato	14,33		190,48													
	Attraversamento aereo Fiume Sossio	17,96				300,70											
	Attraversamenti con spingitubo strade	6,15		92,31													
	Manufatti di consegna serb Cardilla Marsala	7,01		41,01				0,86	1,16	35,10				2,31	5,06	1,63	31,04
TOTALE in m³		618,21	1.721,52	4.326,31	134,83	2.992,10	5,40	38,38	19,17	12.222,98	1.936,44	1.355,51	577,82	38,33	63.096,93	55,58	751,15

Tabella 6 - Fabbisogno materiali progetto esecutivo

9.3.3. Analisi e considerazioni sul fabbisogno dei materiali

L'analisi della tabella riportata nel precedente paragrafo evidenzia che:

- il volume complessivo del conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate, a seguito dell'aggiornamento degli attraversamenti, si riduce del 19% rispetto al progetto definitivo, passando da 2.883,84 m³ a 2.339,73 m³;
- il volume complessivo del conglomerato cementizio per strutture in calcestruzzo armato in ambiente debolmente aggressivo, a seguito dell'aggiornamento degli attraversamenti, aumenta del 17%, passando da 6.395,03 m³ a 7.453,24 m³;
- la richiesta di massetto di sottofondo per pavimentazioni in conglomerato cementizio è pari a 62,95 m³;
- per la fondazione stradale saranno necessari circa 12.222,98 m³ di tout-venant di cava;
- il conglomerato bituminoso necessario per la pavimentazione stradale è pari a 3.869,77 m³, di cui: 1.936,44 m³ per lo strato di base; 1.355,51 m³ per lo strato di collegamento e 577,82 m³ per lo strato di usura;
- per la pavimentazione di marciapiedi in battuto cementizio saranno necessari circa 38,33 m³ di conglomerato cementizio;
- il volume complessivo di materiali da cava per il letto di posa si riduce del 98% rispetto a quello del progetto definitivo approvato, passando da 62.578 m³ a 4.058 m³;
- il volume complessivo di pietrame calcareo richiesto risulta pari a circa 806,73 m³.

10. PIANO D'INDAGINE IN PROGETTO E CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

La caratterizzazione ambientale viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo e dei siti di destinazione.

Il set di parametri analitici da ricercare si definisce in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Le operazioni di caratterizzazione vengono pianificate con lo scopo di rispondere puntualmente alle seguenti indicazioni tecniche vincolanti:

- corretta e significativa distribuzione dei punti di indagine;
- composizione, numero e distribuzione verticale dei campioni di terreno prelevati;
- modalità di gestione e conservazione dei campioni di terreno prelevati;
- analiti ricercati e metodiche di analisi adottate (conformità e sensibilità della metodica rispetto alle csc "concentrazioni soglia di contaminazione" di riferimento);
- conduzione di verifica rispetto limiti csc di riferimento.

10.1. Piano di indagine adottato in fase di progettazione

Il piano di indagine adottato in fase di progettazione è stato sviluppato e condotto in rispondenza alle specifiche tecniche di cui al DPR 120/17 e suoi allegati. Nella tav. 3.12.1.1 ÷ 3.12.1.15 "Planimetria ubicazione indagini geologiche e geotecniche" è riportata l'ubicazione dei punti di indagine. I punti di campionamento utilizzati per la caratterizzazione dei materiali provenienti dagli scavi necessari per la realizzazione delle trincee di posa della condotta in progetto sono 141.

10.2. Metodologia di rilevamento

In ogni punto di monitoraggio i campioni sono stati prelevati mediante l'esecuzione di carotaggi verticali, fino a raggiungere la profondità richiesta.

Inizialmente sono stati effettuati una serie di sopralluoghi ricognitivi nelle aree e nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) e agli obiettivi dell'indagine.

10.3. Campionature

Il campionamento è stato effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ai sensi del D.P.R. 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. La profondità di indagine è stata determinata in base alla profondità prevista per gli scavi ai sensi dell'allegato 2. Comunque i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono per ogni punto di campionamento:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia fra i due.

I campioni di terreno sono stati prelevati adottando le corrette modalità di prelievo volte a non alterare le caratteristiche organolettiche dei terreni campionati ed evitare allo stesso momento dannosi fenomeni di contaminazione.

I campioni da analizzare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

10.3.1. Parametri chimici

In laboratorio si sono determinati i seguenti parametri:

SET ANALITICO MINIMALE
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX(*)
IPA(*)
(*) Da eseguirsi nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.

Gli analiti sono quelli di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017.

10.4. Acquisizione e valutazione dei risultati analitici: procedura ordinaria

Al termine delle analisi di laboratorio sono stati acquisiti i relativi certificati analitici ed è stato valutato il quadro ambientale del sito di produzione dei materiali da scavo. I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Secondo norma il rispetto dei requisiti di qualità ambientale per l'utilizzo del materiale da scavo come sottoprodotto, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo è inferiore alle CSC, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali; in pratica:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A delle CSC, i materiali da scavo possono essere inviati in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione d'uso urbanistica;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, possono essere destinati a siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Il superamento delle Concentrazioni Soglia non presuppone a priori una reale contaminazione del terreno dovuto ad attività antropiche, ma può essere legato alla sua composizione mineralogica.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al Titolo V Parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o a fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo è consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione, o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

10.5. Risultati delle attività di caratterizzazione

Nell'allegato 1 si sono raccolte le schede di campo ed i certificati di laboratorio emessi dalla Sidercem s.r.l di Caltanissetta.

L'allegato riporta i valori dei parametri analitici ricercati per i campioni delle terre e rocce da scavo provenienti dalle trincee di posa delle tubazioni e per i campioni del fresato di bitume.

Le tabelle in allegato sintetizzano i risultati ottenuti dalle analisi di laboratorio sui prelievi di terre e rocce da scavo ed in particolare riportano: nella prima colonna i parametri chimici analizzati; nella seconda colonna si riporta il risultato ottenuto per ogni parametro chimico; nelle colonne successive vengono riportati: i valori limite della colonna A della Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n°152 del 2006 e s.m.i (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale); i valori limite della colonna B della Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n°152 del 2006 e s.m.i (siti ad uso commerciale ed industriale); il metodo utilizzato e la data di prova.

Dall'esame dei risultati ottenuti è possibile evincere che i parametri chimici esaminati per tutti i siti esaminati sono inferiori alle "Concentrazioni Soglia di Contaminazione", di cui alla colonna A Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n°152 del 2006 e s.m.i. per cui le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate in qualsiasi sito, a prescindere dalla loro destinazione.

11. DISPONIBILITA' DEL TERRITORIO – CENSIMENTO CAVE-DISCARICHE E CENTRI DI RECUPERO

11.1. Censimento delle cave

Relativamente agli approvvigionamenti dei materiali si farà riferimento primariamente ad impianti di recupero; qualora le prestazioni tecniche dei materiali lo richiedano, si farà invece riferimento all'utilizzo di inerti vergini prelevati direttamente da cave di prestito autorizzate. Per quanto riguarda i conglomerati cementizi e i bitumi il progetto prevede l'approvvigionamento da specifici impianti autorizzati e certificati anche dal punto di vista della sostenibilità ambientale e tecnica.

Per il censimento delle cave presenti sul territorio si è fatto riferimento alle aree limitrofe alla zona d'intervento individuando così n.2 cave attive.

Di seguito si riporta l'elenco e la localizzazione delle cave individuate (cfr. tav.2.13.1.1 ÷ 2.13.1.3 "Planimetrie siti di cava e di deposito"):

- Mestra s.r.l. – C/da Ramisella - Triglia Scaletta - 90126 Mazara del Vallo
- MOVIEDIL s.r.l.- C/da Ventriscchi n.318/C Marsala (TP)

11.2. Censimento degli impianti di riutilizzo e di discarica

Nel territorio interessato dagli interventi di progetto sono stati individuati gli impianti di recupero che potranno essere utilizzati come siti di destinazione per l'allontanamento o come fonte di approvvigionamento del materiale, seguendo le indicazioni delle normative europee e nazionali relativamente alla sostenibilità nell'uso delle risorse non rinnovabili e di recupero/prevenzione nella produzione dei rifiuti. Il censimento dei siti è di seguito riportato (cfr. tav. 2.13.2.1 ÷ 2.13.2.3 "Planimetrie con ubicazione dei centri di discarica"):

- IMPREDIL s.r.l. – C/da Rampante Favara - 91022 Castelvetrano (Codici CER 17 01 01, 17 03 02, 17 05 04).
- Mestra s.r.l. – C/da Ramisella - Triglia Scaletta - 90126 Mazara del Vallo (Codici CER 17 03 02, 17 05 04)
- EVERGREEN s.r.l. – C/da Corsale - Campobello di Mazara - (Codici CER 01.05.04, 17 03 02, 17.04.05)
- MOVIEDIL s.r.l.- C/da Ventriscchi n.318/C Marsala (TP) (Codici CER 17 01 01, 17.05.04)
- Ecoinerti s.r.l.s – C/da campana Caputa snc – Campobello di Mazara (Codici CER 01.05.04, 17 01 01, 17.01.07, 17.05.04).

I parametri chimici analizzati per tutti i siti esaminati sono risultati inferiori alle "CSC" di cui alla colonna A tabella 1 allegato V al titolo IV del D.Lgs. 152/2006 per cui le terre e rocce da scavo, eccedenti e non riutilizzate nello scavo, potranno essere impiegate in qualsiasi sito a prescindere dalla destinazione d'uso ossia per (i) la realizzazione di sottofondi e rilevati stradali e ferroviari, in siti a destinazione industriale, artigianale e commerciale, (ii) nei processi industriali, in sostituzione dei materiali di cava, nei quali le caratteristiche fisiche e chimiche delle terre e rocce da scavo vengono sostanzialmente modificate nell'ambito del processo produttivo, (iii) per la realizzazione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce di partenza o da loro frazioni, come ad esempio nella produzione di cemento, laterizi e bitumi.

12. Conclusioni

Nel rispetto della normativa vigente, i materiali provenienti dagli scavi, classificati come terre e rocce da scavo potranno essere destinati a riutilizzo, recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali dei siti di destinazione individuati.

L'ottimizzazione effettuata del bilancio ha consentito in questa fase di azzerare gli esuberanti di terre e rocce da scavo, con una significativa riduzione degli impatti sull'ambiente e sul traffico.

I materiali provenienti dal fresato di bitume, verranno conferiti in centri di recupero-riutilizzo.

Allegato

Report sondaggi



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.E. - Iscr. C.C.I.A.A. di Catania n. 01754810874
 P.I.V.A.: 01475020850 - Capitale Sociale: € 102.374,02
 Laboratorio via Libero-Grisi L. 3 - C.P. 287
 Area Industriale Daddeno
 53100 Calanasseta
 Tel. - Fax: 0974 565012 - 0974 575422
 Email: sidercem.ambiente@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 1 di 2

Rapporto di Prova CCC C/AMB - CL n°005514 del 25/11/2021	Protocollo n° CCA C/AMB-CL 004906 Data accettazione: 28/10/2021 Data Prova inizio:02/11/2021 fine: 25/11/2021 Materiale: Suolo	Luogo: Laboratorio Sidercem di Calanasseta Divisione: Ambiente
--	--	---

Committente: SICILIAQUE S.P.A. VIA ORSINI N. 13 90139 PALERMO PA

Uggetto: Esezione di analisi e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo al fine della individuazione della destinazione d'uso del materiale estratto dal sottosuolo ex DPR 120/2017 e s.m.i. e D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. nell'ambito della realizzazione dell'adduzione delle acque dal Sistema Garcia-Montecaro Dvez ai Comuni Milazzo del Vallo, Petrosino e Marsala nella Provincia di Trapani - Contratto: O.A. 154/21 del 05/07/2021 - Codice CIG: ERZ1118226D - CUP: C23H8C00040009
 - Ns. Commessa 538

Riferimento: dott. geol. Vito Ingrassia (D.L.)

Analisi richieste: D.P.R.n. 120 del 13/06/2017 - D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 - Tabella J

Data del campionamento: 28/10/2021

Luogo campionamento: Tracciato dell'acquedotto di adduzione di progetto

Ubicazione campionamento: S90_03 - Lat. 37.73155 - Lon 12.56222

Campione: Suolo/Terra e roccia da scavo

Identificativo campione: (S90-03)

Piano di campionamento: Redatto da Cliente e acquisito da Sidercem s.r.l.

Metodo di campionamento: UNI 10802.2013 *

Tipologia di campionamento: Medio-composito

Modalità di riduzione del campione: Quartatura

N° Contenitori: 2



SIDERCEM s.r.l.
ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE
 C.F. - Iser C.C.I.A.A. di Caltanissetta. 01754920974
 P.I.V.A.: 01479900958 Capotele Sociale. E 102.774,92
 Laboratorio via Libico Grassi, 7 C.P. 587
 Area Industriale Caltanissetta
 93106 Caltanissetta
 Tel - Fax: 0934 563012 / 0934 575422
 Email: sidercem.caltanissetta@sidercem.it



LAB N° 1291 L

Pagina 2 di 2

Rapporto di Prova CCC C/AMB - Cl. n°005513 del 25/11/2021	Protocollo n° CCA C/AMB CL 004905 Data accettazione: 28/10/2021 Data Prova inizio: 02/11/2021 fine: 25/11/2021 Materiale: Suolo	Luogo: Laboratorio Sidercem di Caltanissetta Divisione: Ambiente
--	--	---

Campione	Ora	Q.tà	Rif. Documento	Prelevato da	Consegnato da
S90-02	15:40	1.0 Kg	6289 del 28/10/2021	sig. Rosario Giuseppe Pinnisi (Sidercem s.r.l.)	sig. Rosario Giuseppe Pinnisi (Sidercem s.r.l.)

RAPPORTO DI PROVA

Analisi di caratterizzazione di terreno [D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - Parte IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1]

Analisi	Risultato	Incertezza di misura	D.A.M.	Repl. (m)	LoQ	LoD	Val.Limite colonna A	Val.Limite colonna B	Metodo	Data prova
Ammonio	5,8	-	mg/kgss	-	0,5	0,2	20	50	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Cadmio *	0,4	-	mg/kgss	-	0,15	0,02	2	15	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Cobalto *	3,0	-	mg/kgss	-	0,2	0,1	20	250	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Cromo totale	<8,0	-	mg/kgss	-	0,0	1,5	150	300	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Cromo (VI) *	<0,2	-	mg/kgss	-	0,2	0,15	2	15	CNR IRSA 16 Q 54 Vol. 3 1986	02/11/2021
Mercurio *	<0,1	-	mg/kgss	-	0,1	0,05	1	5	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Nichel *	4,3	-	mg/kgss	-	0,5	0,3	120	500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Piombo *	6,8	-	mg/kgss	-	0,5	0,3	100	1000	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Rame *	7,2	-	mg/kgss	-	0,5	0,2	150	600	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Zinco *	<10	-	mg/kgss	-	1,0	3	150	1500	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	02/11/2021
Idrocarburi C15 *	<5	-	mg/kgss	-	5	3	50	250	UNI EN ISO 16703:2011	25/11/2021
Arsenio *	<1000	-	mg/kgss	-	-	-	1200	1000	DM 06/06/1994 GU e 288 30/12/1994 All. I Met. B	25/11/2021

* I plurieltri contrassegnati con (*) sono eseguiti mediante prove che non rientrano nell'accreditamento ACCREDITIA di questo Laboratorio.

- LoQ indica il Limite di Quantificazione, LoD indica il Limite di Rilevabilità.

- Il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LoQ; i valori compresi tra LoD e LoQ sono indicativi e non associati all'incertezza.

- L'incertezza relativa è espressa come incertezza tipo (compresa moltiplicata per il fattore di copertura minimo K=2 che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa).

- I limiti di legge si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nei sottosuoli riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Per la Colonna A: siti ad uso Verde Pubblico, Privato e Residenziale, per la Colonna B: siti ad uso Commerciale ed Industriale.

Ove applicabile, se il recupero del singolo analita, valutato in fase di validazione, è compreso tra l'80% ed il 120%.

non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Le analisi sono condotte sul passato 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (esclusa la frazione > 2 mm).

- I risultati di prova si riferiscono esclusivamente al campione analizzato

Responsabile del Laboratorio

Dott. Marco Venturi