



## CITTA' DI COPERTINO (Provincia di Lecce)

# INTERVENTI DI ADEGUAMENTO AL R.R. n.26/2013 DELL'ISOLA ECOLOGICA COMUNALE ECOCENTRO

### Progettazione

**ARKE'**  
INGEGNERIA s.r.l.  
Via Imperatore Traiano n.4 - 70126 Bari

### Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Gioacchino ANGARANO  
Ordine degli Ingegneri di Bari n°5970



Relazione generale

A01

Copertino (LE), Febbraio 2016

## **1 INQUADRAMENTO GENERALE**

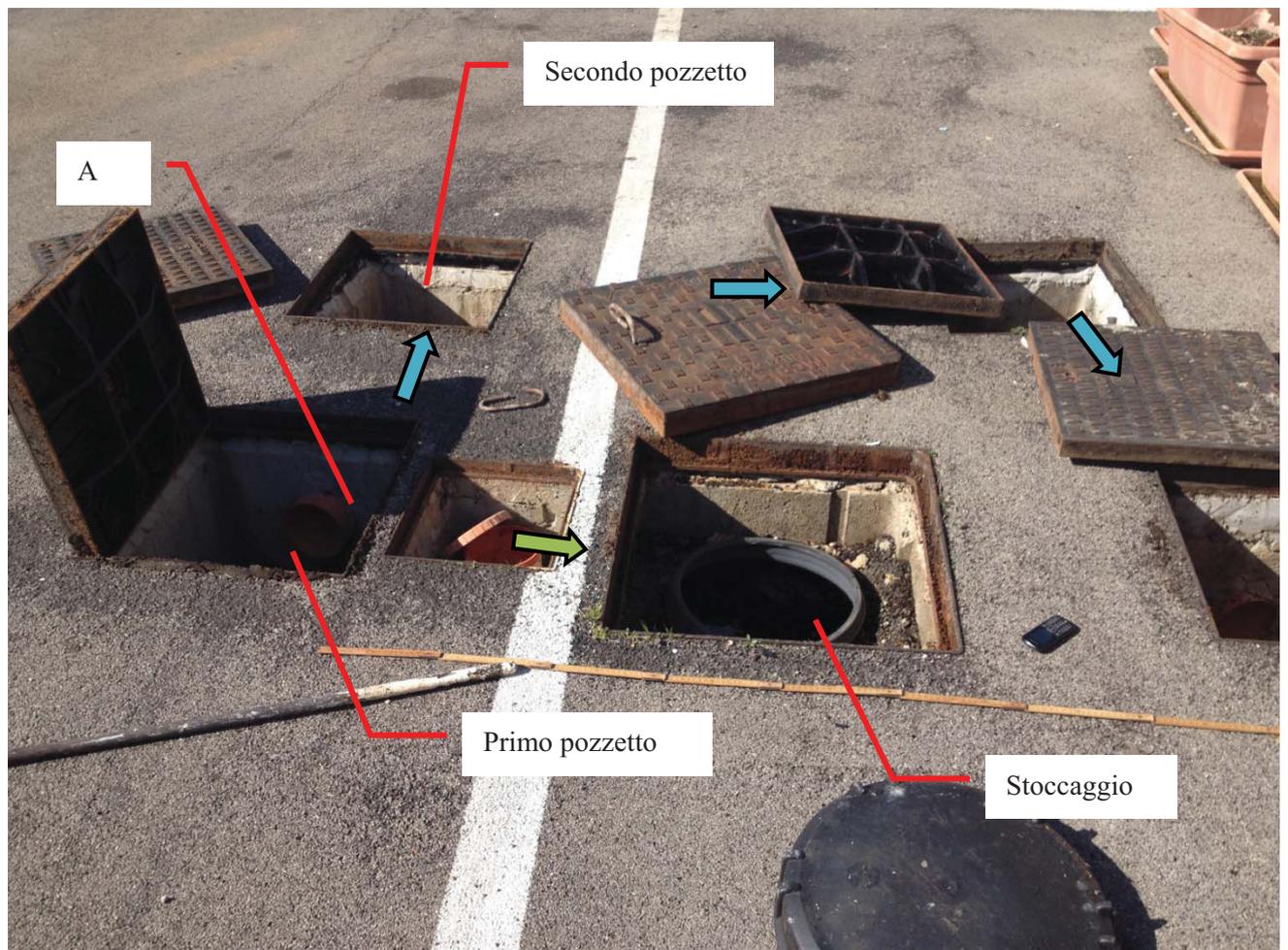
La presente viene redatta per verificare la rispondenza della dotazione impiantistica presente presso la struttura adibita ad Isola Ecologica Comunale "Ecocentro" alla normativa regionale vigente in materia di trattamento delle acque meteoriche Regolamento Regionale 9 dicembre 2013 n. 26 pubblicato sul Bollettino ufficiale della regione Puglia n 166 del 17/12/2013 *Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia.*

La struttura Ecocentro, ubicata alla via E. Ferrari nella zona PIP del Comune di Copertino alla particella 198 del foglio di mappa 53, occupa un'area in pianta di circa 600 m<sup>2</sup> con delimitazione perimetrale di recinzione in pannelli in calcestruzzo prefabbricati.

L'Ecocentro, con accesso dalla viabilità pubblica tramite cancello carrabile, presenta su tutta la superficie di competenza pavimentazione in bitume con installato, in corrispondenza dell'ingresso carrabile, un sistema di intercettazione delle acque piovane. Nel sito è presente una tettoia metallica sotto la quale trovano ricovero alcuni cassoni adibiti al contenimento di rifiuti con diversi codici CER e un prefabbricato monoblocco per lo svolgimento di attività amministrative.

Le caditoie, disposte parallelamente al cancello carrabile per tutta la sua lunghezza, intercettano le acque di pioggia ricadenti sul piazzale e le convogliano verso un primo pozzetto attraverso il quale, in funzione dei tiranti idrici in esso presenti, possono o essere inviate allo stoccaggio oppure ammesse ad un secondo pozzetto per poi essere licenziate alla fognatura bianca presente sulla viabilità pubblica.

Lo stoccaggio, realizzato con un serbatoio in PRFV di circa 3 m<sup>3</sup>, ha la funzione di accumulare le portate rivenienti dalle prime piogge. Il volume indicato è stato ricavato da misurazione indiretta dell'ingombro in pianta del serbatoio e da misurazione del tirante idrico presente nello stesso. Non sono presenti ulteriori comparti per il trattamento delle acque di prima pioggia. La grigliatura viene effettuata in corrispondenza delle caditoie attrezzate con orso-gril con interstizi rettangolari con spaziatura di 2 cm.



In dettaglio, all'inizio dell'evento di pioggia, le portate convergono nel bacino di stoccaggio che, riempiendosi delle acque di prima pioggia, consente per innalzamento del tirante idrico l'adescamento automatico della tubazione presente nel primo pozzetto (indicata con la lettera A nella immagine); la portata in tale maniera viene avviata alla fognatura bianca esistente sulla viabilità (flusso indicato con frecce blu).

## 2 INTERVENTI IN PROGETTO E RISPONDEZZA DELLA DOTAZIONE IMPIANTISTICA ESISTENTE AL R.R. 26/13

La norma cogente che disciplina le modalità di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia è il Regolamento Regionale 9 dicembre 2013 n. 26 *Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia* e, nello specifico, il Capo II. All'articolo 8 del Regolamento in questione si sancisce il campo di applicazione del Capo II alle attività per le quali vi è il *rischio di dilavamento di sostanze pericolose* e al comma 2 lettera m si individuano i *depositi di rifiuti, centri di raccolta e/o gestione e trasformazione degli stessi* quali attività specifiche per le quali c'è il rischio di dilavamento di sostanze pericolose.

L'Ecocentro della zona PIP di Copertino ricade quindi nel campo di applicazione del Capo II del Regolamento Regionale n. 26.

In merito ai requisiti delle aree nelle quali si svolgono attività per le quali vi è rischio di dilavamento si prescrive **all'articolo 9** che le superfici siano impermeabili, che la rete di convogliamento delle acque meteoriche sia dimensionata per eventi aventi tempi di ritorno pari a 5 anni e dotata di un sistema che consenta di separare le acque di prima pioggia dalle acque di dilavamento successive e le acque di prima pioggia devono essere avviate in vasche di raccolta a perfetta tenuta stagna.

Per quanto sopra descritto e per quanto è stato possibile ispezionare visivamente tutta l'area è dotata di pavimentazione bituminosa priva di evidenti difetti che ne possano compromettere la impermeabilità come anche la vasca di stoccaggio è risultata a tenuta stagna. Il volume di accumulo per le acque di prima pioggia pari a circa 3 m<sup>3</sup> è idoneo per la superficie del sito adibito ad Ecocentro pari a circa 600 m<sup>2</sup> avendo tenuto conto di quanto prescritto al punto I della lettera b dell'art. 3 del Regolamento Regionale in cui si definisce *acque di prima pioggia .... una altezza di precipitazione uniformemente distribuita* sulla superficie scolante pari a 5 mm.

In merito al dimensionamento della rete di convogliamento, costituita da una tubazione in PVC del DE 110 mm, si è assunta la curva di pioggia per un tempo di ritorno di cinque anni ricavata nell'ambito del progetto esecutivo per gli interventi di "*Adeguamento del recapito finale*

*della rete di fognatura pluviale dell'abitato che scarica in sottosuolo attraverso pozzi assorbenti" redatto dall'Ufficio Tecnico Comunale (cfr allegato RIL Relazione idrologica pag 9)* ottenendo una intensità di pioggia oraria di 47 mm/h che per la superficie scolante in oggetto da origine ad una portata di circa 7,5 l/s non compatibile con la tubazione del DN 110 mm presente.

Per sopperire a tale deficienza si è prevista la installazione di una tubazioni in PEAD SN4 del DE 160 mm in collegamento tra le caditoie esistenti e il pozzetto definito primo pozzetto che saranno installate con una pendenza non inferiore allo 0,5 %.

Non è previsto un comparto di trattamento delle acque di prima pioggia nel sito dell'Ecocentro come facoltà concessa al comma 2 dell'art. 10 del Regolamento Regionale.

Ai sensi del comma 4 dell'Art.10 del richiamato Regolamento Regionale occorre predisporre un impianto di trattamento delle acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia rivenienti dall'area impermeabile del sito; le acque devono essere sottoposte a un trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura, prima del loro licenziamento nel recapito finale

Alla luce di quanto sopra riportato è necessario predisporre un impianto di trattamento delle acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia che permetta di effettuare il trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura, prima del loro licenziamento nel recapito finale.

L'area dell'isola ecologica è munita di un sistema di caditoie con rete in orsoiril a maglia stretta che consente di intercettare eventuali materiali grossolani presenti sul piazzale pertanto, l'intervento di adeguamento consisterà nell'installazione di un sistema di dissabbiatura e disoleatura dimensionato per una portata di 7,5 l/s e la realizzazione di un collettore per l'allontanamento della portata al recapito finale.

Si è previsto di installare una stazione di dissabbiatura e disoleatura all'esterno del piazzale dell'isola ecologica, in prossimità della carreggiata stradale. Sarà impedito il transito dei mezzi sull'area in questione mediante la esecuzione di un cordolo in materiale bituminoso e la messa a dimora di arbusti autoctoni caratteristici della macchia mediterranea e alberi di cipresso.

I trattamenti previsti per legge saranno effettuati in due vasche prefabbricate in polietilene. Il comparto di dissabbiatura permette la separazione di sabbie e materiali sedimentabili dalle acque meteoriche di dilavamento. La portata in ingresso al comparto viene recapitata in una vasca di calma avente un volume di circa 2,6 m<sup>3</sup>, allestita in modo tale da consentire agli inerti di precipitare al fondo. Il comparto, con tirante idraulico utile di 2 m, avrà ingombro in pianta di 1,3x1 m consentendo la sedimentazione delle particelle aventi diametro superiore ai 0,2 mm come prescritto dalla normativa vigente ( cfr art. 3 lettera m del R. D 9 dicembre 2013 n. 26). Per quanto riguarda il dimensionamento si è assunta la velocità di sedimentazione rinveniente dalla legge di Stokes, valida in regime laminare:

$$v_s = \frac{g}{18} (\gamma_s - \gamma_a) \frac{D^2}{\mu}$$

in cui:

- $\gamma_s$  = peso specifico relativo delle particelle
- $\gamma_a$  = peso specifico relativo dell'acqua
- D = diametro equivalente delle particelle
- $\mu$  = viscosità cinematica dell'acqua

Si è assunto di voler far sedimentare, in acqua a temperatura di 10° ( $\mu = 1,306$ ) particelle di diametro equivalente pari a 0,2 mm aventi peso specifico relativo pari a 1,6 corrispondente a quello medio per solidi sedimentabili presenti nei liquami.

Noto il tirante idrico nella vasca di trattamento è stato possibile desumere il tempo massimo disponibile affinché la generica particella in ingresso possa sedimentare. Per avere la sedimentazione di una particella di assegnato diametro e peso specifico, è necessario che il suo tempo di caduta verticale ( $t_{sedim}$ ) sia inferiore o al più uguale al tempo di percorrenza orizzontale ( $t_{acqua}$ ). In base a questa considerazione, la lunghezza minima della vasca sarà quella che determina un tempo di percorrenza pari al tempo di caduta secondo quanto riportato in tabella:

h (m)	L (m)	lunghezza	$\rho$	$\rho$	V	vs	d-part	$\mu$	$t_{sedim}$	$t_{acqua}$	l min
2,0	1	1,3	1	1,6	0,00375	0,010015	<b>0,2</b>	1,306	199,694	346,6667	<b>0,7489</b>

Si è assunta una lunghezza del comparto pari a 1,3 m superiore al valore minimo di 0,748 rinveniente da calcolo.

Il chiarificato viene avviato alla successiva stazione di disoleatura. Il principio di funzionamento della vasca di disoleatura, avente volume di circa 2,2 m<sup>3</sup>, è basato sulla realizzazione di condizioni di calma in un comparto interno, nel quale si dà modo agli oli di flottare secondo meccanismi fisici di separazione gravimetrica liquido-liquido agevolati dalla presenza di un filtro a coalescenza costituito da un pacco lamellare del tipo commerciale Onda 20.

I filtri a pacchi coalescenti sono costituiti da fogli termoformati con canaline inclinate a 60° che

vengono assemblati tra loro. Queste canaline suddividono il liquame in ingresso, riducendo la turbolenza del flusso. Il flusso viene confinato nei singoli canali, quindi le goccioline d'olio devono percorrere un percorso verticale inferiore a quello dei sistemi convenzionali; in altre parole le gocce d'olio risalgono lungo l'altezza della singola canalina anziché dell'intera vasca. Questo aumenta la velocità di separazione delle due fasi. Le goccioline si accumulano lungo i cieli delle canaline, che hanno una superficie corrugata e sono fatte di PVC, che è un materiale oleofilo.

La dimensione delle gocce aumenta e, come dimostrato dalla legge di Stokes, le gocce d'olio più grandi risalgono più velocemente.

Le sostanze separate rimangono bloccate nel comparto interno, mentre i reflui depurati passano nel bacino principale attraverso l'apposita tubazione del DN 300 mm pescante sul fondo del comparto interno e vengono avviati alla tubazione di uscita dalla vasca.

Diversi organismi di normalizzazione, come le API 421, hanno prodotto norme standard sui separatori di oli. Quest'ultimo standard fornisce la formula per il dimensionamento dei sistemi di separazione di oli e acqua, utilizzando dei filtri a coalescenza di tipo alveolare corrugato, partendo dalla formula di Stokes. Nello specifico la formula di Stokes modificata può essere utilizzata per dimensionare i filtri a coalescenza tipo Onda 13 e 20:

$$V = (C * Q * h * \mu) / (N_p * d_2)$$

con

- V = Volume [m<sup>3</sup>] del filtro a coalescenza

- C = parametro che tiene conto di:- Franco di sicurezza - geometria del sistema (disposizione verticale o orizzontale) - conversione delle unita Internazionali in Imperiali.

Valore di C: 1,6 per disposizione verticale e 1,1 per quella orizzontale

- Q = portata del liquame in m<sup>3</sup>/h

- h = altezza delle semi-canaline termoformate: 13 mm per Onda 13 e 20 mm per Onda 20

- $\mu$  = viscosità dell'acqua in cp a 15°C (= 1,14)

- $N_p$  = differenza tra la densità dell'acqua a 15°C (0,999) e la densità dell'olio (pari a 0,85 secondo le Norme UNI EN 858-1 e 2)

- d = diametro minimo delle goccioline d'olio in micron (60 micron secondo la API 421)

Per il caso specifico di studio, stante la portata di 7,5 l/s e l'assunzione di utilizzare un filtro a coalescenza del Tipo onda 20 si ottiene, dall'applicazione della formula di Stokes modificata un volume di calcolo di  $V=0,009 \text{ m}^3$ . Si assume pertanto di installare nel comparto di disoleazione un filtro a coalescenza del tipo Onda 20 con un volume non inferiore a  $0,1 \text{ m}^3$  secondo quanto riportato nell'allegato grafico e nella ripresa fotografica di una installazione similare.



Entrambi le stazioni di trattamento sono dotate di valvola di sfiato, di chiusino per l'ispezione della tubazione d'ingresso, di chiusino per il prelievo delle sabbie e degli olii e tubazioni di ingresso e uscita dotate di guarnizioni di tenuta a doppio labbro in gomma.

L'impianto sarà allacciato al pozzetto individuato con la lettera A in figura a pagina 2, mentre a valle della vasca di disoleatura le acque trattate saranno collettate mediante un collettore in PEAD del DN 160 mm verso un bacino di accumulo prima e, successivamente, al recapito finale previsti tra gli interventi in progetto.

Il volume accumulato, pari a circa  $4 \text{ m}^3$ , sarà realizzato in una vasca circolare prefabbricata in polietilene di diametro pari a 1,4 m ed altezza utile di 2,6 m. L'acqua accumulata sarà riutilizzata per attività di lavaggio del piazzale a servizio dell'isola ecologica e, all'occorrenza per irrigazione di soccorso dell'area a verde che si prevede attrezzare.

Si è previsto di riutilizzare le acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia a fini irrigui a favore di una area a verde che si è previsto attrezzare a ridosso dell'isola ecologica su una area di pertinenza dell'Amministrazione comunale secondo quanto novellato all'art. 11.

Si tratta di una area di circa  $1.000 \text{ m}^2$  che si sviluppa tra la via Ferrari e la via Giolitti parallelamente al sito adibito ad isola ecologica per una profondità di circa 10 m secondo quanto riportato nell'elaborato grafico.

L'area attualmente sottomessa di circa 0,5 m rispetto al piano stradale sarà portata in quota con apporto di terreno vegetale e parte del materiale rinveniente dall'operazione di asportazione superficiale. L'area d'intervento sarà interessata da uno scavo per l'asportazione del materiale in situ per una profondità dal piano campagna indisturbato di circa 0,5 m e successivamente riempita con materiale calcareo di pezzatura omogenea di dimensione pari a 9/10 cm in modo da ottenere un grado di riempimento tale da garantire un regime dei vuoti non inferiore al 30%. L'area interessata dallo scavo si estenderà per una fascia di 7 m e una lunghezza di 100 m con un volume di asportazione di terreno in situ di circa  $350 \text{ m}^3$ . Il bacino così realizzato sarà successivamente riempito con pietrame calcareo di pezzatura omogenea (9/10 cm) costituendo il supporto del terreno sovrastante nel quale saranno piantumate le alberature previste con il presente intervento.

Il bacino, riempito con pietrame calcareo, assolverà alla funzione di accumulo delle acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia consentendo un accumulo di circa  $100 \text{ m}^3$ . Le acque per capillarità tenderanno a inumidire il sovrastante terreno vegetale garantendo l'uso della risorsa per l'irrigazione delle essenze piantumate. Il volume reso disponibile consentirebbe di accumulare, assunta l'intensità di pioggia di 47 mm/h e la superficie di  $600 \text{ m}^2$  del bacino

tributario del piazzale dell'isola ecologica, le acque di pioggia rivenienti da più eventi con durata cumulata di circa 3,5 ore secondo la seguente formulazione:

$$47 \text{ [mm/h]} \times 600 \text{ [m}^2\text{]} \times 3,5 \text{ [h]} = 98,7 \text{ [m}^3\text{]}$$

Il dimensionamento del volume di accumulo è stato fatto con riferimento a specifiche indagini geologiche condotte nell'area di intervento. Nello specifico (cfr. *Studio idrogeologico delle aree di pertinenza dell'Ecocentro* allegato alla presente relazione) si è valutato un coefficiente di permeabilità medio in situ per i terreni calcarenitici tra 10 e 11 metri di profondità pari a  $K = 7 \cdot 10^{-5}$  m/sec. Si è considerato che la portata che può infiltrarsi attraverso il fondo della vasca con un tirante medio di 0,3 m (H) sia pari a  $Q = K \cdot S \cdot H = 7 \cdot 10^{-5} \text{ m/sec} \cdot 700 \text{ [m}^2\text{]} \cdot 0,3 \text{ [m]} = 14,7 \text{ [l/s]}$  ovvero che il volume complessivamente accumulato di 98,7 m<sup>3</sup>, venga smaltito in circa 2 giorni

Le acque di pioggia saranno convogliate nel bacino di accumulo tramite una condotta sfenestrata del DN 160 mm posta in posizione baricentrica rispetto al bacino e con interposti pozzetti di ispezione. La tubazione sarà posata su letto di sabbia di spessore pari a 0,2 m e rinfiancata con materiale arido proveniente da cava sino a garantire un ricoprimento di 0,2 m sulla generatrice superiore della tubazione. La restante sezione di scavo sarà riempita con materiale selezionato proveniente dagli scavi ben compattato per strati non superiori a 0,3 m. I pozzetti prefabbricati in cemento armato (dimensioni interne 1,2 x 1,2 m) saranno equipaggiati con chiusino in ghisa D400 carrabile.

Gli interventi previsti consentiranno di adeguare il sito Isola Ecologica Comunale "Ecocentro" sita alla via E. Ferrari nella zona PIP del Comune di Copertino, a quanto prescritto al Capo II del Regolamento Regionale 9 dicembre 2013 n. 26 *Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia*.

L'intervento ai sensi del comma 4 dell'art. 8 e del comma 1 art. 14 deve essere autorizzato dalla Provincia.

### 3 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'art.41 bis della Legge 98/2013 prevede che le terre e rocce da scavo possano essere considerate sottoprodotti e non rifiuti solo qualora il proponente o il produttore attesti, con autocertificazione, il rispetto delle seguenti quattro condizioni:

- a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;
- d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

L'autocertificazione dovrà essere presentata all'ARPA territorialmente competente, come previsto al comma 2 dell'art. 41 bis succitato. Infine il produttore dovrà confermare all'ARPA competente, in riferimento al luogo di produzione e di utilizzo, che i materiali da scavo siano stati completamente utilizzati secondo le previsioni comunicate in precedenza, come previsto dal comma 3 dell'art. 41 bis della legge n. 98/2013.

Le terre e rocce da scavo, nonché gli inerti da demolizione, sono altresì assoggettate al Regolamento Regionale n. 6/2006 – Regolamento Regionale per la gestione dei materiali edili.

In particolare l'art. 6 di questo ultimo regolamento prevede che tutti i progetti riferiti alla costruzione, al rifacimento, alla ristrutturazione ed alla manutenzione straordinaria di opere, sia

di interesse, pubblico che privato, per la cui realizzazione è previsto il rilascio del permesso di costruire o la presentazione della dichiarazione di inizio attività, devono allegare alla domanda un elaborato che indichi il bilancio di produzione (espresso in m<sup>3</sup>) di materiale da scavo e/o da demolizione e/o di rifiuti, indicando specificatamente:

- le quantità di materiale da scavo e materiali che risultano da demolizione e costruzione che verranno destinati al riutilizzo all'interno del cantiere;
- le quantità di materiale da scavo in eccedenza da avviare ad altri utilizzi;
- le quantità di rifiuti non riutilizzati in cantiere da avviare al recupero presso centri di riciclaggio o, in ultima analisi, in discarica, indicandone la destinazione

Il prospetto di seguito indica nel dettaglio le varie produzioni di terre e rocce da scavo, compreso il materiale di riporto ottenuti come sottoprodotto, dalle operazioni di escavazione per la realizzazione dell'intervento:

<b>CATEGORIE OPERE PREVISTE IN PROGETTO</b>	<b>Quantità prodotte [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Riutilizzo in sito [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Finalità del riutilizzo</b>	<b>Conferimento a discarica o altro sito di riutilizzo [m<sup>3</sup>]</b>
<b>Scavo per la realizzazione della condotta di scarico Codice CER 170504</b>	389	307	Rinterri e/o rimodellamento	82
<b>Macerie edili Codice CER 170107</b>	1			1