

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



**PROGETTAZIONE: So.tec. - Geodes**

## PROGETTO ESECUTIVO

### NODO DI BOLOGNA

**MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI VIARI E SOCIO AMBIENTALI CONNESSI ALLA REALIZZAZIONE DELLA TRATTA AV BOLOGNA-FIRENZE (ÀMBITO S.RUFFILLO - RASTIGNANO) - INTERVENTI (ACCORDO DEL 2/3/2011):**

- 1) Variante alla SP65: Asta Principale dalla Strada IN870 allo Svincolo di Rastignano;
- 2) Svincolo di Rastignano;
- 3) Collegamento tra via Toscana e la Variante alla SP65: "Bretella e Rotatoria Dazio"
- 4) Completamento della Strada IN870

### RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI

APPALTATORE		SCALA:
(Sett 2015 - Ing. Cristiano Rangoni)		
 costruzioni edili BARALDINI QUIRINO S.p.A.		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

N	B	0	6	0	0	E	Z	Z	R	H	N	V	0	0	0	7	0	0	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Lo Proto	Sett 2015	D. Ortisi	Sett 2015	A. Benincasa	Sett 2015	A. Benincasa Settembre 2015

File: NB06-00-E-ZZ-RH-NV0007-002-A\_Gestione terre.docx

n. Elab.:

<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div></div>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>				
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>2 di 30</u>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL’AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE .....</b>	<b>9</b>
4.1	NV03: ASSE RASTIGNANO – DAZIO.....	9
4.2	NV04: ROTATORIA E BRETTELLA RASTIGNANO .....	10
4.3	NV01: ASSE DAZIO – MAFALDA .....	10
4.4	NV02: BRETTELLA E ROTATORIA DAZIO .....	10
4.5	NV05: COLLEGAMENTO CON LA PIAZZOLA AV .....	11
4.6	NV06: ADEGUAMENTO VIA CORELLI .....	11
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI E MODALITÀ REALIZZATIVE .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>GESTIONE E BILANCIO DEI MATERIALI .....</b>	<b>15</b>
6.1	PREMESSA .....	15
6.2	STIMA DELLE QUANTITÀ DI MATERIALI PER AREE DI CANTIERE.....	16
6.3	BILANCIO DELLE MATERIE E POSSIBILITÀ DI RIUTILIZZO .....	19
6.4	AREE PER ACCUMULO TEMPORANEO TERRE E INERTI .....	21
6.4.1	Macrofase 1.....	22
6.4.2	Macrofase 2.....	24
6.4.3	Macrofase 3.....	26
6.4.4	Macrofase 4.....	28

<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A. <b>NODO DI BOLOGNA</b> Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>3 di 30</u>

## 1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione tecnica sulla “gestione di materiali” è parte integrante del Progetto Esecutivo - in recepimento di quanto già approvato nell'ambito del Progetto Definitivo - per la realizzazione del cosiddetto “Lotto Funzionale Futa”, parte degli interventi di mitigazione degli impatti viari e socio-ambientali connessi alla realizzazione della tratta AV Bologna-Firenze (ambito San Ruffillo – Rastignano).

La presente relazione è stata redatta ai sensi dall’ Art. 35 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 “Relazioni specialistiche”, in continuità con quanto già definito e nell’ottica di presentare “la descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, eventuali esuberi di materiali di scarto provenienti dagli scavi, l’individuazione delle cave per l’approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto, la descrizione delle soluzioni di sistemazione finale proposta” (ex art. 26 D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207).

L'art. 15 "Disposizioni finali e transitorie" del DM 10 agosto 2012, n. 161, " Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" prevede che: "entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, i progetti per i quali è in corso una procedura ai sensi e per gli effetti dell'articolo 186, del decreto legislativo n. 152 del 2006, possono essere assoggettati alla disciplina prevista dal presente regolamento con la presentazione di un Piano di Utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 5. Decorso il predetto termine senza che sia stato presentato un Piano di Utilizzo ai sensi dell'articolo 5, i progetti sono portati a termine secondo la procedura prevista dall'articolo 186 del decreto legislativo n. 152 del 2006."

La relazione sulla gestione dei materiali, di cui al Progetto Definitivo approvato, prevede il ricorso a procedure di cui all'art. 186 comma 2 del D. Lgs 152/2006, ossia che il terreno prodotto dagli scavi venga riutilizzato tal quale o mediante trattamento a calce, nell'ambito del medesimo appalto.

Poiché la procedura avviata nell'ambito del Progetto Definitivo non è stata assoggettata al nuovo regolamento di cui al D.M. 161/2012, il progetto verrà portato a termine secondo quanto già previsto ed in conformità all'articolo 186 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Come sarà meglio illustrato nei paragrafi seguenti e con riferimento alla figura seguente, il progetto prevede la costruzione di 5 nuovi assi stradali così identificati:

NV01: Asse Dazio – Mafalda (lunghezza 825 m circa);

NV02: Rotatoria e Bretella del Dazio (lunghezza 265 m circa);

NV03: Asse Rastignano – Dazio (lunghezza 760 m circa);

NV04: Rotatoria e Bretella Rastignano (lunghezza 255 m circa);

NV05: Collegamento Piazzola AV (lunghezza 90 m);

La lunghezza totale della nuova viabilità è di circa 2200 m.



costruzioni edili  
**BARALDINI QUIRINO S.p.A.**

**Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.**

**NODO DI BOLOGNA**

**Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato di Rastignano e viabilità complementare**

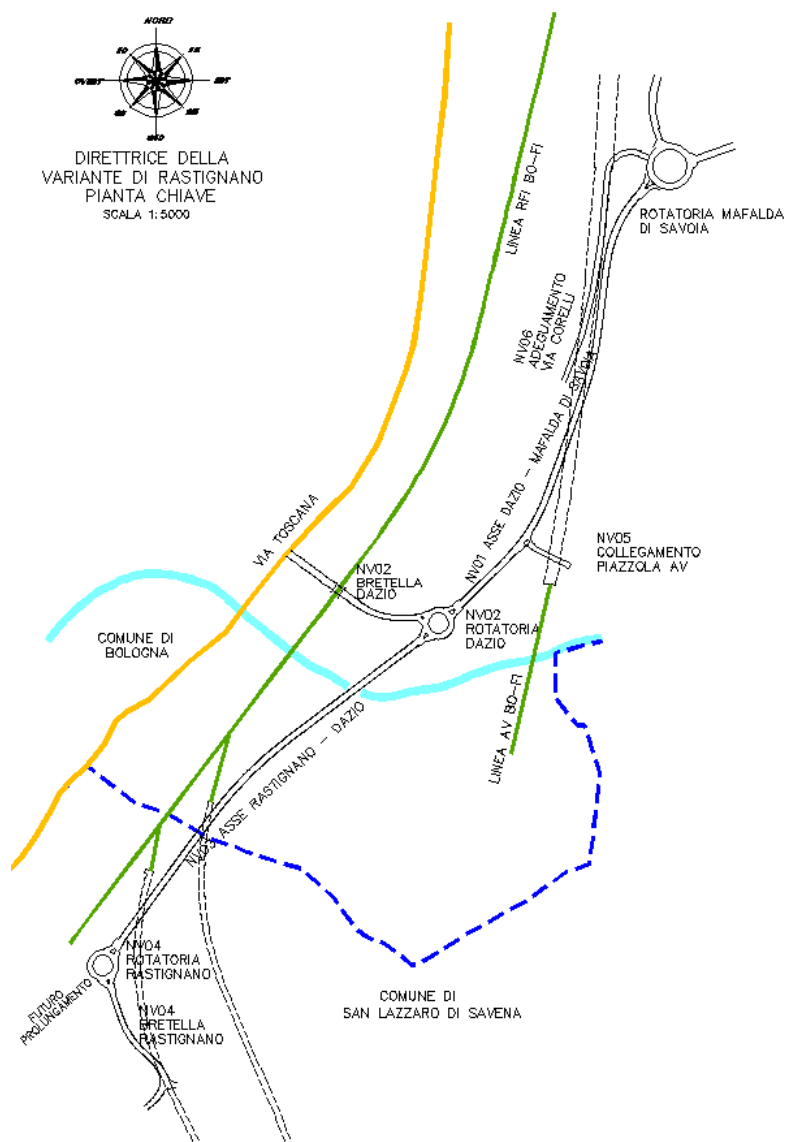
**RELAZIONE SULLA  
GESTIONE DEI MATERIALI**

PROGETTO  
NB06

LOTTO  
00

CODIFICA DOCUMENTO  
E ZZ RH NV.00.07 002

REV foglio  
A 4 di 30



*Figura 1: Planimetria schematica del progetto (fuori scala)*

Le nuove strade si svilupperanno per lo più su rilevati con altezza sul piano campagna normalmente minore di 5 m<sup>1</sup>, la sola Bretella del Dazio (NV02) è costruita in trincea nel tratto compreso fra Via Toscana e la linea ferroviaria storica. I rilevati saranno realizzati con idoneo materiale proveniente da cave di

<sup>1</sup> I tratti di rilevato con altezza superiore ai 5 m si trovano in prossimità delle spalle del Viadotto Bastia e nel tratto fra Via del Pozzo e la galleria AV di penetrazione al nodo di Bologna.

 <div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO</b> S.p.A.</div>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>				
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>5 di 30</u>

prestito e con materiale derivante dagli scavi realizzati nell’ambito del cantiere riutilizzato tal quale o dopo stabilizzazione a calce.

Nei successivi paragrafi, dopo un inquadramento geologico generale dell’area di intervento e una descrizione sintetica delle opere, sarà presentato il piano di gestione e il bilancio dei materiali per il cantiere in parola.

<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A. <b>NODO DI BOLOGNA</b> Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>6 di 30</u>

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984 “Disposizioni per la prima applicazione dell’articolo 4 del D.P.R. 10 settembre 1982 n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti” (G.U. Supp. Ord. n. 253 del 13.09.1984)

D.M. 3 Agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica”

D. LGS 3 Aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”

D.M. 5 Aprile 2006 "Regolamento recante modifiche al D.M. 5 Febbraio 1998, individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli artt. 31 e 32 del D.Lgs 5 febbraio 1997 n.22”

D. LGS 16 Gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.

Legge 28 Gennaio 2009, n.2 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”.

D. LGS 3 dicembre 2010 n. 205 “Quarto correttivo al TUA”

Ufficio Suolo ed attività estrattive - Comune di Bologna - O.D.G. 106 del 06 aprile 2009 “Regolamento per la gestione dei materiali naturali derivanti da attività di scavo e dei materiali inerti generati da attività di demolizione e costruzione”.

<div></div> <div>costruzioni edili</div> <div>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</div> <div>NODO DI BOLOGNA</div> <div>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA</div> <div>GESTIONE DEI MATERIALI</div>	<div>PROGETTO</div> <div>NB06</div>	<div>LOTTO</div> <div>00</div>	<div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div>	<div>REV</div> <div>A</div>	<div>foglio</div> <div>7 di 30</div>

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL’AREA DI INTERVENTO

I caratteri geologici e geomorfologici dell’area oggetto dei lavori sono quelli tipici delle valli appenniniche, nelle quali terrazzi e coperture alluvionali recenti ed attuali sono stati deposti a più riprese su un substrato di età più antica, variamente modellato ed inciso dal corso d’acqua principale.

I terrazzi e le coperture alluvionali, che costituiscono parte del materiale da estrarre e riutilizzare per il corpo dei rilevati, rappresentano il risultato dell'evoluzione quaternaria della valle, che è proceduta con un'alternanza di fasi di approfondimento erosivo e fasi di stasi. Durante queste ultime il corso d'acqua, più o meno stabile a una determinata quota, divagava nel fondovalle modellando superfici sub orizzontali su cui venivano abbandonati i sedimenti fluviali (la cui granulometria tende a decrescere da monte verso valle). Nelle successive fasi erosive le piane di fondovalle venivano incise rimanendo pensili rispetto al nuovo livello del greto. Nelle fasi di approfondimento quindi si creavano le scarpate che raccordano i diversi ordini di terrazzi. Sui terrazzi dei diversi ordini si estendono le aree urbanizzate di San Ruffillo e Rastignano, che, coprendo in modo continuo il substrato, impediscono un esame diretto di queste morfologie.

Il torrente Savena si approfondisce gradualmente e corre incassato di 3÷6 m rispetto agli abitati soprastanti. Il corso del torrente si presenta sinuoso ed in prossimità del cosiddetto “Viadotto Bastia”, compie un brusco cambiamento di direzione, che con ogni probabilità testimonia un controllo da parte di strutture tettoniche. Alcuni autori interpretano tale sinuosità come semplicemente legata a un andamento meandri-forme, parzialmente obliterato da interventi antropici. Fenomeni di erosione spondale sono stati osservati a valle della chiusa di San Ruffillo. La marcata erosione nel tratto a valle di quest’opera potrebbe risultare conseguente ad un aumento della capacità erosiva legato proprio alla presenza dell’opera idraulica stessa. Le scarpate di erosione in sponda destra sono modellate direttamente all’interno del substrato roccioso marnoso.

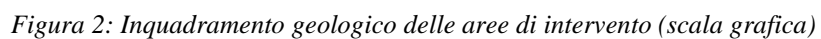
Il sito di riutilizzo, coincidente con quello di produzione, corrispondente al tracciato stradale, corre sia sulle zone occupate dai terrazzi fluviali, sia nelle aree di pertinenza fluviale e di alveo attivo (rif. stralcio della carta geologica di Figura 1).





**Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato di Rastignano e viabilità complementare**

REV foglio  
A 8 di 30



*Figura 2: Inquadramento geologico delle aree di intervento (scala grafica)*



<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A. <b>NODO DI BOLOGNA</b> Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>9 di 30</u>

## 4 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

Il I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare si compone di 5 nuovi assi stradali e l’adeguamento di un tratto di una strada urbana esistente (Via Corelli). Nei documenti progettuali questi sono identificati con le seguenti sigle e denominazioni:

- NV01: Asse Dazio – Mafalda (lunghezza 825 m circa);
- NV02: Rotatoria e Bretella del Dazio (lunghezza 265 m circa);
- NV03: Asse Rastignano – Dazio (lunghezza 760 m circa);
- NV04: Rotatoria e Bretella Rastignano (lunghezza 255 m circa);
- NV05: Collegamento Piazzola AV (lunghezza 90 m);
- NV06: Adeguamento di Via Corelli.

La lunghezza totale della nuova viabilità (da NV01 a NV05) è di circa 2200 m.

Le nuove strade si svilupperanno per lo più su rilevati con altezza sul piano campagna normalmente minore di 5 m<sup>2</sup>, la sola Bretella del Dazio (NV02) è costruita in trincea nel tratto compreso fra Via Toscana e la linea ferroviaria storica.

Nei paragrafi seguenti sono presentati in dettaglio i singoli interventi di cui si compone il progetto, ordinati da sud a nord (indipendentemente dal numero che li contraddistingue).

### 4.1 NV03: Asse Rastignano – Dazio

Rappresenta la porzione dell’asta principale della Variante alla SP65 compresa fra la rotatoria “Rastignano” e la rotatoria “Dazio”. Il tratto stradale, la cui progressiva iniziale è posta nei pressi della rotatoria “Rastignano” è lungo circa 760m e si sviluppa all’interno dei comuni di S. Lazzaro e Bologna.

Il tracciato stradale si sviluppa sempre in rilevato e sovrappassa nell’ordine la galleria ferroviaria di interconnessione binario pari, la strada di accesso alla piazzola RFI San Ruffillo, la galleria ferroviaria di interconnessione binario dispari, Via della Bastia e si avvicina alla sponda destra del torrente Savena con uno sviluppo di 500 metri.

Attraverso il “Viadotto Bastia”, ponte in struttura mista acciaio e calcestruzzo (successione delle luci 30 m - 50 m - 60 m - 50 m - 30 m = 220 m), il tracciato stradale attraversa il torrente e passa sulla sponda sinistra.

---

<sup>2</sup> I tratti di rilevato con altezza superiore ai 5 m si trovano in prossimità delle spalle del Viadotto Bastia e nel tratto fra Via del Pozzo e la galleria AV di penetrazione al nodo di Bologna.

<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A. <b>NODO DI BOLOGNA</b> Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>10 di 30</u>

Oltre il ponte, un breve tratto permette di raggiungere la rotatoria Dazio.

Il corpo stradale si sviluppa interamente in rilevato.

E' necessario eseguire scavi nell'ambito delle operazioni di scotico e bonifica, per i fossi di guardia o di fitodepurazione, per la costruzione delle opere di fondazione degli scatolari di attraversamento con la viabilità esistente interferita e del viadotto Bastia, per la regolarizzazione del terreno nei pressi delle prime campate del viadotto. Infine, al di sotto del ponte, è prevista un'azione di miglioramento spondale con riprofilatura e sistemazione di massi ciclopici.

## 4.2 NV04: Rotatoria e Bretella Rastignano

La rotatoria e la bretella Rastignano rappresentano il cd. Svincolo di Rastignano che si sviluppa interamente nel comune di San Lazzaro di Savena e che è funzionale per il collegamento fra la variante SP65 e la zona orientale dell'abitato di Rastignano (via Buoizzi, via Montecalvo), nonché per il rapido accesso alle piazzole di servizio e di emergenza della Linea AV/AC Bologna-Firenze e della relativa Interconnessione con la linea ferroviaria storica.

La sede stradale si sviluppa completamente in rilevato sia per la rotatoria sia per la bretella, quest'ultima è inoltre affiancata per quasi tutta la sua lunghezza (260 m ca) da una duna di mitigazione in terra.

Gli unici scavi necessari per la realizzazione dell'opera sono quelli per le operazioni di scotico e di bonifica del piano di appoggio dei rilevati.

## 4.3 NV01: Asse Dazio – Mafalda

Rappresenta il collegamento fra la costruenda rotatoria Dazio e l'esistente rotatoria Mafalda di Savoia. In progetto definitivo questo tratto era composto dall'ultimo tratto della variante di Rastignano propriamente detta e dal tratto di completamento della strada IN870.

La strada, sempre sviluppandosi in rilevato, supera via del Pozzo e con un'ampia curva si dispone sopra l'impronta della galleria ferroviaria AV di penetrazione al nodo di Bologna. Nel tratto compreso fra la rotatoria Dazio e la galleria AV il rilevato è mediamente di altezza pari a 3m con brevi tratti oltre i 5m. Ovviamente al di sopra della galleria l'altezza del rilevato è insignificante.

Anche in questo caso i lavori di scavo sono limitati alle operazioni di scotico e bonifica del piano di posa dei rilevati e alla costruzione dei fossi.

## 4.4 NV02: Bretella e rotatoria Dazio

Immediatamente a nord del Viadotto Bastia è stato inserito il collegamento con la viabilità locale, denominato "Bretella Dazio", costituito da un tronco stradale di 260 metri che collega via Toscana con l'asse principale della Variante alla SP65. L'intersezione con l'asta principale è risolta con una rotatoria denominata "Rotatoria Dazio".

<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A. <b>NODO DI BOLOGNA</b> Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>11 di 30</u>

La Rotatoria Dazio, del diametro di 50m, è costruita interamente in rilevato.

La Bretella Dazio è realizzata in parte in rilevato (tratto prossimo alla rotatoria) e parte in trincea, essendoci la necessità di sottopassare la linea ferroviaria storica Bologna – Firenze. L’attraversamento della linea ferroviaria sarà realizzato grazie all’infissione di un monolite all’interno del rilevato ferroviario.

#### **4.5 NV05: Collegamento con la piazzola AV**

Si tratta di un breve tratto di strada (90m) in rilevato costruito sul sedime del collegamento esistente. I movimenti terra sono limitati al solo primo tratto di strada.

#### **4.6 NV06: Adeguamento Via Corelli**

In questo corpo d’opera sono contenuti i lavori di adeguamento di via Corelli e la sistemazione dell’area interclusa fra questa e la nuova variante. Tutto questo a seguito della demolizione della pista di cantiere CAVET 895 che, ad oggi, si sviluppa in affiancamento alla strada urbana dalla quale è separata da una barriera antirumore.

La rimodellazione dell’area interclusa comporta il riporto di una certa quantità di terreno e lo scavo di limitate porzioni. Complessivamente è necessario apportare nuovo materiale.

 <p>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></p>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>				
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>12 di 30</u>

## 5 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI E MODALITÀ REALIZZATIVE

L'andamento altimetrico prevede che, per la maggior parte dei tratti, le strade in progetto rimangano sempre in superficie e sovrapassino tutte le altre infrastrutture esistenti e di progetto; in ragione di tale scelta progettuale, la maggior parte del tracciato stradale corre su rilevati in terra, il cui corpo sarà costituito da materiali in parte provenienti dagli scavi ed in parte approvvigionati da cave di prestito.

E' da notare che il fabbisogno di terre si esaurisce nei lavori di costruzione dei rilevati stradali.

Alcune sezioni tipiche dei rilevati sono riportati nelle figure seguenti, questi dovranno essere realizzati con terre di tipo A1, A2-4, A2-5, A3 o con terre stabilizzate a calce secondo le specifiche contenute nel capitolato speciale d'appalto.

Per quanto riguarda la successione delle lavorazioni che interessano il corpo stradale si procederà al tracciamento topografico, allo scotico del terreno vegetale e alla bonifica del piano di posa del rilevato e di eventuali arginature (con l'impiego di un escavatore cingolato). Il materiale scavato sarà trasportato mediante l'utilizzo di bilici e motrici nei luoghi predisposti per l'accumulo per essere successivamente reimpiegato.

Dopo avere compattato il terreno naturale, eventualmente sagomato a gradoni orizzontali se in pendenza, e steso su di esso un geotessile con funzioni di filtro e separazione, si procederà alla formazione dei rilevati stradali con l'utilizzo di una pala cingolata per la stesa degli inerti per strati, del rullo, già impiegato per la compattazione del piano di posa, per costipare ciascuno strato, e di mezzi come bilici e motrici per l'approvvigionamento dei materiali. Una volta in quota con i rilevati si procederà alla costruzione delle barriere acustiche su fondazioni superficiali o profonde, in modo che possano mitigare l'impatto delle successive fasi di lavoro.

La sovrastruttura stradale è costituita da uno strato di fondazione (misto stabilizzato e cementato) con un sovrastante triplo strato di pavimentazione bituminosa steso a caldo. Le lavorazioni prevedono la stesura e compattazione di misto stabilizzato con uno spessore di 25 cm, la posa dei cordoli e (solo sull'asta principale) del misto cementato dello spessore di 20 cm. Man mano che si procede nella realizzazione della sovrastruttura stradale, viene anche realizzata la rete per lo smaltimento delle acque meteoriche, costituita da un collettore principale normalmente posto a lato della strada e da una rete secondaria ad un lato o ad entrambi, a seconda che la strada abbia una unica o una doppia pendenza trasversale. Le lavorazioni per la posa delle tubazioni e per la realizzazione dei pozzetti procedono con uno scavo a sezione obbligatoria, posa di uno strato di allettamento cls magro, posa del tubo in PVC, ricopertura del tubo con calcestruzzo a formare un bauletto di protezione dello stesso, nel caso che esso sia in carreggiata o in banchina. I tubi inseriti nel ciglio erboso vengono posati su un letto di sabbia e rinfiancati ancora con sabbia.

Analogamente si procederà agli scavi a sezione obbligatoria per il passaggio dei tubi corrugati e la posa dei pozzetti a servizio delle linee elettriche per la pubblica illuminazione ed eventualmente di altre reti tecnologiche. In questa fase si dispongono anche i plinti di fondazione dei pali che sosterranno i corpi illuminanti. La posa in opera dei pali avverrà invece a strada già realizzata. Approntate tutte le reti e i rela-





costruzioni edili  
**BARALDINI QUIRINO S.p.A.**

**Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.**

**NODO DI BOLOGNA**

**Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo –  
Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato  
di Rastignano e viabilità complementare**

**RELAZIONE SULLA  
GESTIONE DEI MATERIALI**

PROGETTO  
NB06

LOTTO  
00

CODIFICA DOCUMENTO  
E ZZ RH NV.00.07 002

REV foglio  
A 14 di 30

SEZIONE TIPICA ROTATORIA DAZIO IN RILEVATO  
(Rappresentata sezione con larghezza standard)  
Scala 1:50

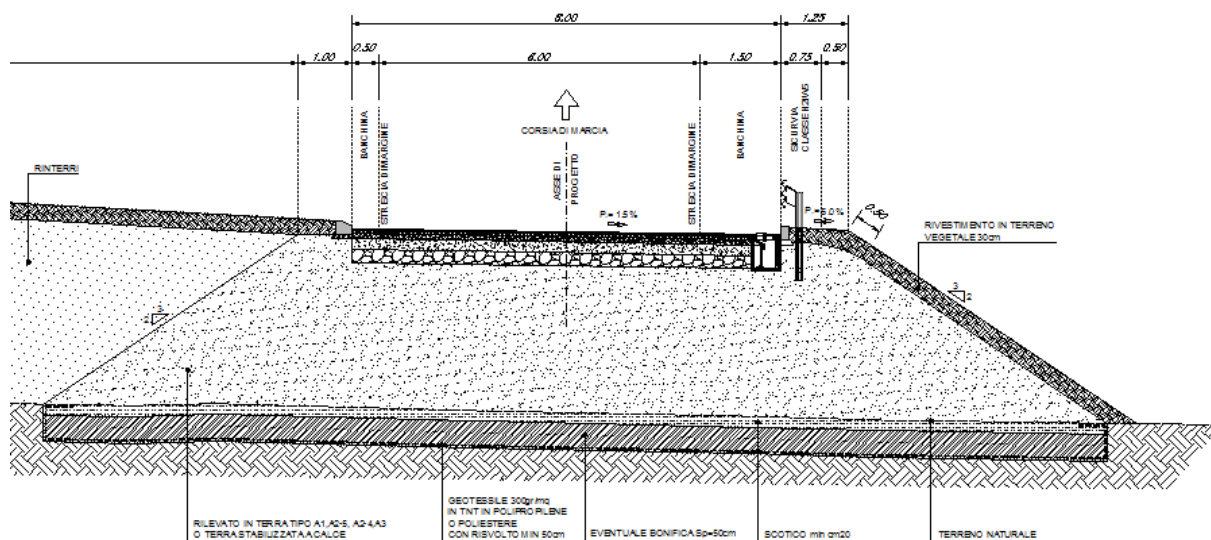


Figura 4: Sezione stradale tipica per le rotatorie (scala grafica)



<div><div>costruzioni edili</div><div><b>BARALDINI QUIRINO</b> S.p.A.</div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</div> <div>NODO DI BOLOGNA</div> <div>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	<div>PROGETTO</div> <div>NB06</div>	<div>LOTTO</div> <div>00</div>	<div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div>	<div>REV</div> <div>A</div>	<div>foglio</div> <div>15 di 30</div>

## 6 GESTIONE E BILANCIO DEI MATERIALI

### 6.1 Premessa

Nella redazione del progetto di gestione dei materiali viene applicato l’obiettivo del massimo riutilizzo dei materiali provenienti dalle attività locali di scavo. Sull’esatta determinazione dei movimenti terra e sull’effettivo riutilizzo del materiale proveniente dalle operazioni di scotico, bonifica e sbancamento, nell’ambito del cantiere stradale influiscono diversi fattori.

La qualità, da un punto di vista geotecnico, del terreno scavato deve rispondere alle specifiche tecniche previste dal Capitolato in funzione dell’impiego a cui viene destinato, per cui spetta alla Direzione Lavori, una volta effettuate le opportune prove, verificare l’idoneità del materiale per l’impiego diretto, o per l’impiego previa miscelazione con altri materiali o previa applicazione della procedura di stabilizzazione a calce.

In linea di massima, per la valutazione dei movimenti di terra ai fini del computo metrico estimativo e dell’impatto ambientale, sono state considerate le seguenti ipotesi, ai sensi dell’art. 186 comma 2 del D.Lgs 152/2006 (TUA) e con le modalità specifiche al fine di non pregiudicarne il riutilizzo:

- a. il terreno vegetale di scotico viene temporaneamente accumulato, ai sensi dell’art. 186 comma 2 del D.Lgs 152/2006 (TUA) e con le modalità specifiche al fine di non pregiudicarne il riutilizzo, poi viene impiegato per gli strati superficiali delle scarpate dei rilevati e delle zone a verde di progetto. Non si considera idoneo per i rilevati.
- b. il terreno derivante dagli scavi di bonifica e di sbancamento è considerato utilizzabile, previa stabilizzazione a calce, per i rilevati, e direttamente per i riempimenti a tergo delle opere in c.a..
- c. il terreno derivante dagli scavi per fondazioni superficiali e profonde è considerato utilizzabile, previa stabilizzazione a calce, per i rilevati stradali;
- d. il terreno derivante dagli scavi in alveo è considerato utilizzabile per i rilevati stradali;

Sulla base di tali considerazioni sono state determinate le quantità indicate nel seguito.

Poiché il trasporto e lo stoccaggio di elevati quantitativi di materiale da scavo può comportare la formazione di polveri che si disperdono anche all’esterno del cantiere, l’impresa dovrà assumere tutti i provvedimenti possibili al fine di ridurre tale inconveniente. In particolare durante il trasporto di materiali si dovrà provvedere all’utilizzo di teloni per ricoprire i cassoni ed alla bagnatura del carico.

Così come indicato nella planimetria sottostante, il progetto individua tre aree pianeggianti e lontane da insediamenti residenziali per l’accumulo temporaneo di terre ed inerti, due in destra Savena (area prossima a Via Bastia), l’altra in sinistra Savena (a valle del luogo in cui sorgerà la Rotatoria Dazio). La loro ubicazione è stata studiata in modo da bilanciare le esigenze del cantiere (facile accessibilità e limitata interferenza con le opere in progetto) e quelle della minimizzazione degli impatti. Per la loro descrizione di rimanda al paragrafo specifico



costruzioni edili  
**BARALDINI QUIRINO S.p.A.**

**Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.**

**NODO DI BOLOGNA**

**Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare**

**RELAZIONE SULLA  
GESTIONE DEI MATERIALI**

PROGETTO  
NB06

LOTTO  
00

CODIFICA DOCUMENTO  
E ZZ RH NV.00.07 002

REV foglio  
A 16 di 30

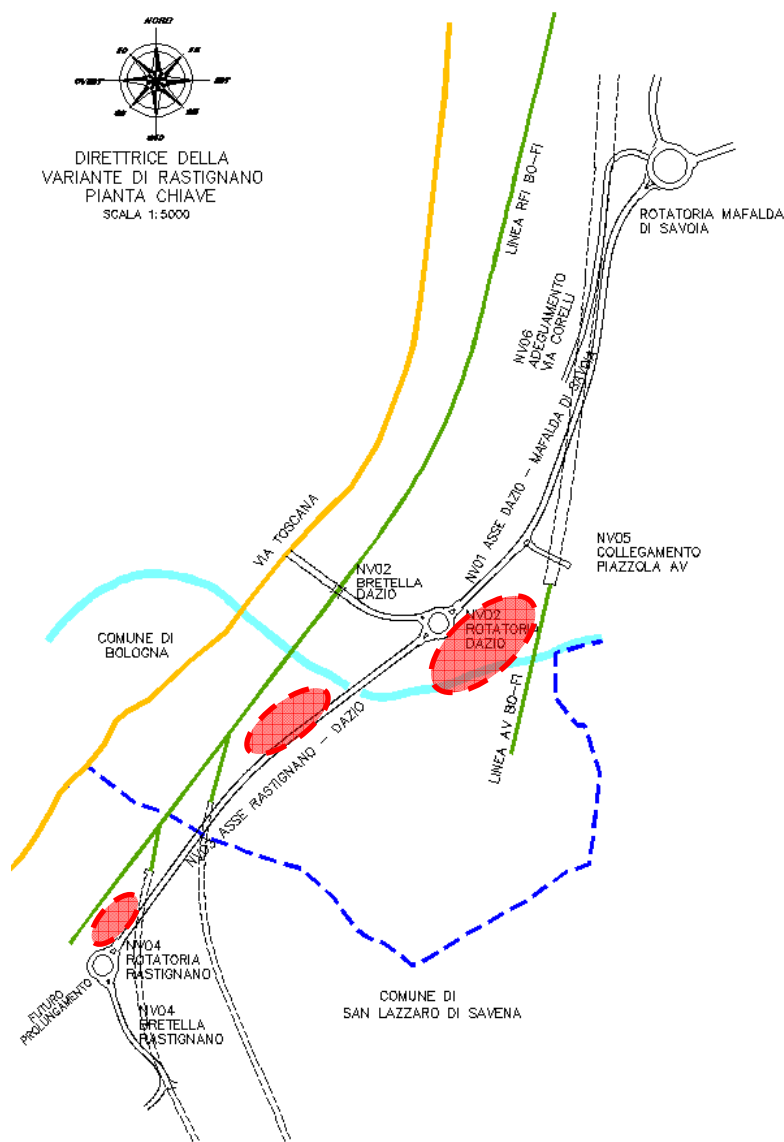


Figura 5: Aree di accumulo materiali (cerchiate in rosso).

## 6.2 Stima delle quantità di materiali per aree di cantiere

Nella tabella che segue sono riportate le quantità complessive di movimenti di materie suddivise per sottocantieri e corpi d'opera.

I volumi di materiale scavato sono riportati nelle prime 6 colonne della tabella (indicate con le lettere da A a F) distinti in scavi provenienti dai lavori stradali (trincee stradali e scavi di sbancamento per muri di sostegno), dallo scotico del terreno vegetale (20cm), dalla bonifica dei primi 50 cm di terreno, dai lavo-

<div><div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO</b> S.p.A.</div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A. NODO DI BOLOGNA Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	PROGETTO NB06	LOTTO 00	CODIFICA DOCUMENTO E ZZ RH NV.00.07 002	REV A	foglio 17 di 30

ri in alveo, dagli sbancamenti necessari per la costruzione delle fondazioni delle opere d’arte (viadotto Bastia o scatolari), dalla perforazione di pali.

Relativamente ai materiali riutilizzati, nelle colonne G, H ed I, sono calcolate le quantità riutilizzabili secondo le ipotesi illustrate nel precedente paragrafo.

In colonna G sono riportati i materiali riutilizzabili tal quali ovvero il materiale estratto direttamente dell’alveo (colonna D).

In colonna H sono sintetizzati i volumi di terra riutilizzabili come materiale per rilevato previa stabilizzazione a calce ovvero quanto proveniente dai lavori stradali (colonna A), di bonifica (colonna C), dallo scavo di fondazioni superficiali (colonna E) o profonde (colonna F) sia utilizzabile.

In colonna I si trovano le terre che si suppongono idonee per il riutilizzo come terreno vegetale cioè il materiale proveniente dallo scotico (colonna B).

Esce da questo schema il sottocantiere 8, ovvero quello relativo all’adeguamento di Via Corelli (NV06); infatti gli scavi di sbancamento e di bonifica sono sempre di modesta profondità e in aree soggette a precedenti lavorazioni. Si ritengono quindi non idonee alla stabilizzazione a calce e se ne prevede il riutilizzo come terreno vegetale.

Le ultime 3 colonne della tabella riportano i volumi teorici dei rilevati, dei riempimenti, dei terreni vegetale. Questo rappresenta il fabbisogno di materiale necessario per la costruzione del corpo d’opera.



costruzioni edili  
**BARALDINI QUIRINO S.p.A.**

**Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.**

**NODO DI BOLOGNA**

**Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo –  
Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato  
di Rastignano e viabilità complementare**

**RELAZIONE SULLA  
GESTIONE DEI MATERIALI**

PROGETTO  
**NB06**

LOTTO  
**00**

CODIFICA DOCUMENTO  
**E ZZ RH NV.00.07 002**

REV foglio  
**A 18 di 30**

MATERIALI - STIMA QUANTITA' PER AREE DI CANTIERE (mc)												
VOLUMI COMPLESSIVI												
	Scavi						Riutilizzi			Fabbisogni		
	da lavori stradali	da scotico	da bonifica	da lavori in alveo	da fondazioni superficiali	da fondazioni profonde	da alveo	Stabilizzato a calce	Terreno vegetale	Rilevati (Vol teorico)	Rinterri	Terreno vegetale
	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
	A	B	C	D	E	F	G=D	H=A+C+E+F	I=B	L	L-bis	M
<b>SOTTOCANTIERE 5: NV03 + NV04 (Area Sud Savena)</b>												
Asse Oche - Rasti e Rasti - Dazio	4	2 491	6 146	0	0	144	0	6 294	2 491	25 208	1 548	3 136
Via Bastia	0	340	0	0	0	0	0	0	340	0	0	279
Rotatoria Rastignano	0	520	1 382	0	0	0	0	1 382	520	5 471	2 391	2 067
Bretella Rastignano	95	1 064	2 801	0	0	0	0	2 896	1 064	4 980	4 912	3 540
<b>TOTALE</b>	<b>99</b>	<b>4 415</b>	<b>10 329</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>10 572</b>	<b>4 415</b>	<b>35 660</b>	<b>8 851</b>	<b>9 021</b>
	A	B	C	D	E	F	G=D	H=A+C+E+F	I=B	L	L-bis	M
<b>SOTTOCANTIERE 6: Viadotto Bastia (NV03A)</b>												
Fondazioni Viadotto Bastia	0	229	0	0	4 695	800	0	5 495	229	0	0	0
Sistemazioni in alveo	0	1 067	0	4 415	0	0	4 415	0	1 067	0	0	106
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>1 296</b>	<b>0</b>	<b>4 415</b>	<b>4 695</b>	<b>800</b>	<b>4 415</b>	<b>5 495</b>	<b>1 296</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>106</b>
	A	B	C	D	E	F	G=D	H=A+C+E+F	I=B	L	L-bis	M
<b>SOTTOCANTIERE 7: NV01 + NV02 + NV05 (Area Nord Savena)</b>												
Asse Dazio-Mafalda	433	3 952	9 442	0	0	0	0	9 874	3 952	51 992	183	7 799
Bretella Dazio	3 410	897	2 242	0	0	0	0	5 651	897	4 749	536	865
Rotatoria Dazio	388	482	1 206	0	0	0	0	1 594	482	6 456	2 797	1 574
Br + Rot Dazio - Sa e fito	436	1 281	0	0	0	0	0	436	1 281	0	0	0
Monolite a spinta (costruzione rilevato di contrasto)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 970
Monolite a spinta (smobilizzazione rilevato di contrasto)	0	2 970	0	0	0	0	0	0	2 970	0	0	0
Sottopasso agricolo	0	130	0	0	2 187	0	0	2 187	130	0	0	0
Via del pozzo	392	0	0	0	1 613	0	0	2 005	0	0	0	233
Deviazione canale savena	0	0	0	0	308	0	0	308	0	0	0	300
NV05 - Collegamento piazzola AV	35	231	1 618	0	0	0	0	1 653	231	5 734	0	1 328
<b>TOTALE</b>	<b>5 094</b>	<b>9 943</b>	<b>14 507</b>	<b>0</b>	<b>4 108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23 709</b>	<b>9 943</b>	<b>68 931</b>	<b>3 516</b>	<b>15 070</b>
	A	B	C	D	E	F	G=D	H=E+F	I=A+B+C	L	L-bis	M
<b>SOTTOCANTIERE 8: NV06 (Via Corelli)</b>												
Riempimento zona fra via Corelli e asse principale	0	5 206	0	0	0	0	0	0	5 206	0	0	8 920
Sistemazione via Corelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 928	0	0
rimodellamento terreno zona parco pubblico	0	3 083	0	0	0	0	0	0	3 083	0	144	4 923
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>8 288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8 288</b>	<b>3 928</b>	<b>144</b>	<b>13 843</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>	<b>5 192</b>	<b>23 942</b>	<b>24 837</b>	<b>4 415</b>	<b>8 803</b>	<b>944</b>	<b>4 415</b>	<b>39 776</b>	<b>23 942</b>	<b>108 519</b>	<b>12 512</b>	<b>38 041</b>
						<b>68 132</b>			<b>68 132</b>			<b>159 071</b>

Figura 6: Stima dei movimenti di materia per aree di cantiere.

Dall'analisi della tabella si evince che complessivamente sono scavati circa **68.000 m<sup>3</sup>** di materiale e che questi sono completamente riutilizzabili nell'ambito del cantiere sotto diverse forme ed eventualmente previa trattamento di stabilizzazione a calce.

Il fabbisogno complessivo di materiali (materiale da rilevato, per rinterri, per terreno vegetale) è circa **159.000 m<sup>3</sup>**, sarà quindi necessario provvedere all'approvvigionamento di circa **91.000 m<sup>3</sup>** di materiale terroso.

 <p>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></p>	<p><b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b>  <b>NODO DI BOLOGNA</b>  <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b></p>
<p><b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b></p>	<p>PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV foglio  <b>NB06 00 E ZZ RH NV.00.07 002 A 19 di 30</b></p>

### 6.3 Bilancio delle materie e possibilità di riutilizzo

Nella tabella seguente è riportato il bilancio del fabbisogno di materiale per rilevato, suddiviso per le 4 macrofasi di cantiere. La prima colonna rappresenta il fabbisogno teorico della fase, le colonne da 2 a 4 sono le disponibilità in cantiere ovvero le terre scavate nella macrofase in corso o accumulate nella fase precedente. Le ultime 4 colonne rappresentano le variazioni degli accumuli nelle varie macrofasi di lavoro, il volume di accumulo finale e i volumi da reperire o conferire esternamente al cantiere.

BILANCIO MOVIMENTI MATERIALE DA RILEVATO								
MATERIALI DA RILEVATO	Fabbisogno	Disponibilità			Variazione volume di accumulo	Volume di accumulo finale	Volume da cave di prestito	Volume da conferire a discarica
		Dalla macrofase in corso	Da accumulo precedente	Totale				
	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
MACROFASE 1	31 037	18 111	0	18 111	0	0	12 927	----
MACROFASE 2	41 993	11 822	0	11 822	0	0	30 171	----
MACROFASE 3	25 037	9 980	0	9 980	0	0	15 057	----
MACROFASE 4	10 451	4 278	0	4 278	0	0	6 174	----
<b>TOTALE</b>	<b>108 519</b>	<b>44 191</b>					<b>64 328</b>	<b>0</b>

Figura 7: Bilancio del materiale da rilevato

Il fabbisogno di materiali idonei per la formazione di rilevati è stimabile in circa **108.500 m<sup>3</sup>**, di questi circa **64.300 m<sup>3</sup>** dovranno essere approvvigionati da cave di prestito. Nella tavola NB06-00-E-ZZ-G2-NV0007-001-B sono riportati i nominativi e le posizioni delle potenziali cave di prestito dei materiali nella provincia di Bologna.

I restanti **44.200 m<sup>3</sup>** circa derivano dagli scavi effettuati nell’ambito del cantiere e potranno essere riutilizzabili direttamente o previa stabilizzazione a calce. Questi possono essere classificabili come sottoprodotto (art. 184-bis d.lgs. 152/2006) previa verifica dei requisiti di legge. Questo volume rappresenta l’intero complesso del materiale scavato, che è completamente riutilizzato nell’ambito del cantiere. Non è quindi necessario conferire in discarica alcuna quantità di materiale.

Dal punto di vista contabile, la costruzione del rilevato stradale è pagata con le seguenti voci di tariffa:

Voce	Descrizione	u.m.
<b>1</b> BA.MT.A.3 13.A	Sostituzione di terreni con terre dei gruppi A1, A2, A3 provenienti da cave di prestito.	m <sup>3</sup>
<b>2</b> BA.MT.A.3104.B	Realizzazione degli strati del corpo dei rilevati con terre trattate con calce, provenienti dagli scavi.	m <sup>3</sup>
<b>3</b> BA.MT.A.3 19.B	Rilevato per il corpo stradale ferroviario con terre appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 e A4, provenienti dagli scavi.	m <sup>3</sup>

<div><div>costruzioni edili</div><div><b>BARALDINI QUIRINO</b> S.p.A.</div></div>	<div>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</div> <div>NODO DI BOLOGNA</div> <div>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</div>				
<div>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</div>	<div>PROGETTO</div> <div>NB06</div>	<div>LOTTO</div> <div>00</div>	<div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div>	<div>REV</div> <div>A</div>	<div>foglio</div> <div>20 di 30</div>

**4** BA.MT.A.3 22.A Rilevati stradali con terre appartenenti ai gruppi A1, A2, A3, A4 e A6, m<sup>3</sup> provenienti da cave di prestito.

**5** BA.MT.A.3 23.A Piattaforma del corpo stradale con terre provenienti da cave di prestito. m<sup>2</sup>

Per semplicità di computazione, i lavori di scotico e bonifica nonché la realizzazione dello strato di supercompattato sono stati considerati sempre come realizzati con materiali provenienti da cave di prestito. Ne segue che i riutilizzi sono sempre stati detratti dal volume del corpo del rilevato<sup>3</sup>.

Per quel che attiene al fabbisogno di terreno vegetale, esso è pari a circa **38.000 m<sup>3</sup>** a fronte di **24.000 m<sup>3</sup>** provenienti per lo più dalle attività di scotico, che saranno quindi interamente riutilizzati in qualità di terreno di copertura e per rinerbimenti. Questi potranno essere esclusi dal regime dei rifiuti, in accordo alla lettera c) dell'art. 185 (DLgs 152/2006 “il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”), fermo restando l'accertamento di compatibilità ambientale.

Nella tabella seguente è riportato il bilancio dei movimenti di terreno vegetale, suddiviso per le varie macrofasi, dove sono riportate le disponibilità presenti in cantiere derivate dai riutilizzi dei materiali di scavo. Da questa si evince che sarà necessario reperire all'esterno i circa **14.000 m<sup>3</sup>** di terreno vegetale.

BILANCIO MOVIMENTI TERRENO VEGETALE								
	Fabbisogno	Disponibilità			Variazione volume di accumulo	Volume di accumulo finale	Volume da cave di prestito	Volume da conferire a discarica
		Dalla macrofase in corso	Da accumulo precedente	Totale				
	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
MACROFASE 1	4 866	3 770	0	3 770	0	0	1 096	----
MACROFASE 2	9 555	3 773	0	3 773	0	0	5 782	----
MACROFASE 3	4 170	6 527	0	6 527	2 357	2 357	0	----
MACROFASE 4	19 450	9 872	2 357	12 229	-2 357	0	7 221	----
<b>TOTALE</b>	<b>38 041</b>	<b>23 942</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14 099</b>	<b>0</b>

Figura 8: Bilancio del terreno vegetale

<sup>3</sup> “Il volume di rilevato teorico” riportato nel computo deriva direttamente dai calcoli a sezioni ragguagliate eseguito dal SW di progettazione stradale. Esso rappresenta l'intero volume del rilevato dal suo piano di posa alla fondazione stradale; dal basso verso l'alto comprende, il volume di bonifica, quello di scotico, quello del corpo del rilevato, quello del super compattato. Per questa ragione nella computazione, al “volume di rilevato teorico” sono stati detratti i volumi di bonifica e scotico (pagati con la voce BA.MT.A.3 13.A) e di supercompattato (pagato con la voce BA.MT.A.3 23.A).



 <p>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></p>	<p><b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b>  <b>NODO DI BOLOGNA</b>  <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato di Rastignano e viabilità complementare</b></p>
<p><b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b></p>	<p>PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV foglio  <b>NB06 00 E ZZ RH NV.00.07 002 A 21 di 30</b></p>

Si riporta infine il bilancio per i terreni per riempimento, il fabbisogno è di circa **12.500 m<sup>3</sup>** che dovranno essere approvvigionati interamente da cave esterne al cantiere.

BILANCIO MOVIMENTI MATERIALE DA RIEMPIMENTO								
MATERIALI DA RILEVATO	Fabbisogno	Disponibilità			Variazione volume di accumulo	Volume di accumulo finale	Volume da cave di prestito	Volume da conferire a discarica
		Dalla macrofase in corso	Da accumulo precedente	Totale				
	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
MACROFASE 1	401	0	0	0	0	0	401	----
MACROFASE 2	2 229	0	0	0	0	0	2 229	----
MACROFASE 3	2 435	0	0	0	0	0	2 435	----
MACROFASE 4	7 447	0	0	0	0	0	7 447	----
<b>TOTALE</b>	<b>12 512</b>	<b>0</b>					<b>12 512</b>	<b>0</b>

Figura 9: Bilancio dei terreni da riempimento

Riassumendo il fabbisogno complessivo di materiali è di **159.000 m<sup>3</sup>** suddiviso fra materiale da rilevato (**108.500 m<sup>3</sup>**), materiale per riempimenti (**12.500 m<sup>3</sup>**) e materiale per terreno vegetale (**38.000 m<sup>3</sup>**).

La quantità di terreno riutilizzabile è di **68.000 m<sup>3</sup>** suddiviso fra materiale riutilizzabile per la costruzione di rilevati stradali (**44.200 m<sup>3</sup>**) e materiale riutilizzabile come terreno vegetale (**24.000 m<sup>3</sup>**).

L'approvvigionamento da cave esterne al cantiere è di **91.000 m<sup>3</sup>** circa di cui **64.300 m<sup>3</sup>** di materiale idoneo alla costruzione dei rilevati, **12.500 m<sup>3</sup>** di materiale per riempimenti e **14.000 m<sup>3</sup>** di terreno vegetale.

## 6.4 Aree per accumulo temporaneo terre e inerti

In linea generale, per come è programmato lo sviluppo del cantiere, non dovrebbe essere necessario accumulare grandi quantità di materiali, in quanto il terreno scavato è immediatamente riutilizzabile in altra zona del cantiere. In ogni caso, poiché sono comunque possibili accumuli temporanei di materiali e non sono del tutto escludibili variazioni del programma lavori per cause indipendenti e imprevedibili al momento, si individuano alcune aree di stoccaggio materiale capaci di contenere l'intero volume degli scavi. In altre parole si ipotizza che in ogni macrofase siano effettuali prima tutti i lavori di scavo, quindi tutti quelli di riempimento, ben sapendo che questa è una eventualità molto remota.

Come accennato nei paragrafi precedenti, le aree di stoccaggio si trovano sulle due sponde del Savena, in aree pianeggianti interne al cantiere e lontane da insediamenti residenziali: sono le aree dove saranno scavati i fossi di fitodepurazione Bastia e Dazio (lavorazioni rimandate per questo motivo alla macrofase 4) e in una zona destinata a sistemazione a verde nei pressi della rotatoria Rastignano.

Il calcolo delle aree di accumulo necessarie si basa su una rielaborazione della tabella di stima dei movimenti terra riportata in Figura 6 che può essere suddivisa per macrofasi. L'analisi permette di determinare il volume dell'accumulo per ogni tipologia di materiale riutilizzabile (materiale proveniente dall'alveo, materiali da stabilizzare, terreno vegetale) e per ogni macrofase, individuando anche le dimensioni del relativo mucchio. Questi sono rappresentati nelle tavole di cantierizzazione con le reali dimensioni.

 <div>costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b></div>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>				
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	PROGETTO <u>NB06</u>	LOTTO <u>00</u>	CODIFICA DOCUMENTO <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u>	REV <u>A</u>	foglio <u>22 di 30</u>

Per il calcolo dei volumi di accumulo, tutti considerati mucchi piramidali con le dimensioni identificate come in figura sottostante, si considera un coefficiente di rigonfiamento di 1,15 per i materiali riutilizzabili tal quali (ghiaie e sabbie), di 1,25 per i terreni stabilizzabili a calce e di 1,4 per i terreni vegetali.

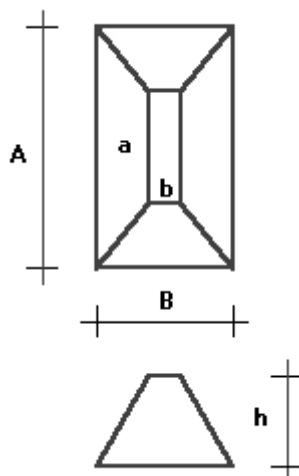


Figura 10: Mucchio piramidale

#### 6.4.1 Macrofase 1

Nella macrofase 1 (vedi tabella seguente) sono scavati complessivamente  $22.000 \text{ m}^3$  di materiale i quali derivano dalla costruzione delle prime opere d'arte (il viadotto Bastia e lo scatolare di via del Pozzo) e dai primi lavori di scotico e bonifica dei tratti NV01 e NV03.

Nella fase sono accumulati  $4.400 \text{ m}^3$  di materiale riutilizzabile tal quale (scavi da alveo),  $13.700 \text{ m}^3$  di materiali da stabilizzare a calce,  $3.770 \text{ m}^3$  di materiale vegetale che saranno da suddividere fra le aree a Sud e a Nord del Savena essendo ancora in costruzione il viadotto Bastia.



costruzioni edili  
**BARALDINI QUIRINO S.p.A.**

**Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.**

**NODO DI BOLOGNA**

**Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo –  
Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato  
di Rastignano e viabilità complementare**

**RELAZIONE SULLA  
GESTIONE DEI MATERIALI**

PROGETTO  
**NB06**

LOTTO  
**00**

CODIFICA DOCUMENTO  
**E ZZ RH NV.00.07 002**

REV foglio  
**A 23 di 30**

	SUDDIVISIONE LAVORI				VOLUMI IN MACROFASE 1											
	MACROFASI				Scavi						Riutilizzi			Fabbisogni		
	M1	M2	M3	M4	da lavori stradali	da scotico	da bonifica	da lavori in alveo	da fondazioni superficiali	da fondazioni profonde	da alveo	Stabilizzato a calce	Terreno vegetale	Rilevati (Vol teorico)	Rinterri	Terreno vegetale
	[%]	[%]	[%]	[%]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
SOTTOCANTIERE 5: NV03 + NV04 (Area Sud Savena)																
Asse Ocche - Rasti e Rasti - Dazio	20%	20%	60%		1	498	1229	0	0	29	0	1259	498	5042	310	627
Via Bastia		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria Rastignano				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bretella Rastignano				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE					1	498	1229	0	0	29	0	1259	498	5042	310	627
SOTTOCANTIERE 6: Viadotto Bastia (NV03A)																
Fondazioni Viadotto Bastia	100%				0	229	0	0	4695	800	0	5495	229	0	0	0
Sistemazioni in alveo	100%				0	1067	0	4415	0	0	4415	0	1067	0	0	1067
TOTALE					0	1296	0	4415	4695	800	4415	5495	1296	0	0	1067
SOTTOCANTIERE 7: NV01 + NV02 + NV05 (Area Nord Savena)																
Asse Dazio-Mafalda	50%	50%			216	1976	4721	0	0	0	0	4937	1976	25996	92	3899
Bretella Dazio		80%	20%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria Dazio		50%	50%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Br + Rot Dazio - Sa e fito				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monolite a spinta (costruzione rilevato di contrasto)		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monolite a spinta (smobilizzazione rilevato di contrasto)			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sottopasso agricolo			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Via del pozzo	100%				392	0	0	0	1613	0	0	2005	0	0	0	233
Deviazione canale savena		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NV05 - Collegamento piazzola AV				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE					608	1976	4721	0	1613	0	0	6942	1976	25996	92	4132
SOTTOCANTIERE 8: NV06 (Via Corelli)																
Riempimento zona fra via Corelli e asse principale				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistemazione via Corelli		100%	0%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rimodellamento terreno zona parco pubblico				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE PROGETTO					609	3770	5950	4415	6308	829	4415	13696	3770	31037	401	4866
										21881						

Figura 11: Sintesi movimenti terra in macrofase 1

Nella tabella seguente si riportano i volumi in banco dei materiali da riutilizzare suddivisi per le aree a Sud (indice 1) e a Nord (indice 2) del Savena, il loro volume in mucchio e le sigle identificative e le dimensioni dei mucchi piramidali di stoccaggio.

 costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>PROGETTO</div> <div>LOTTO</div> <div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>REV</div> <div>foglio</div> </div> <div> <div>NB06</div> <div>00</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div> <div>A</div> <div>24 di 30</div> </div>

ID	Tipo materiale	C	Vb	Vm	Vg	A	a	B	b	h
A1	Ghiaie/Sabbie	1.15	2200	2530	2808	25	13	30	18	6
A2	Ghiaie/Sabbie	1.15	2200	2530	2808	30	18	25	13	6
S1	Stabilizzabile	1.25	4007	5009	5088	25	13	50	38	6
S2	Stabilizzabile	1.25	9688	12110	12168	30	18	90	78	6
V1	Ter vegetale	1.4	1146	1604	1668	25	13	20	8	6
V2	Ter vegetale	1.4	2624	3674	3528	30	18	30	18	6

Legenda: C=coef di rigonfiamento; Vb = volume in banco; Vm = volume in mucchio; Vg = volume geometrico del mucchio piramidale;  
 A, a, B, b, h = dimensioni del mucchio piramidale

*Figura 12: Dimensioni dei mucchi di accumulo in macrofase 1*

Le aree di stoccaggio sono poste nelle aree saranno costruiti i fossi di fitodepurazione Bastia e Dazio, mentre non sarà utilizzata l'area di stoccaggio nei pressi della rotatoria Rastignano.

#### 6.4.2 Macrofase 2

Nella macrofase 2 (vedi tabella seguente) sono scavati complessivamente 15.600 m<sup>3</sup> di materiale, questi derivano principalmente dai lavori su NV02 e, in misura minore, dai lavori su NV01 e NV03.

 <div> costruzioni edili  <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b> </div>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>PROGETTO</div> <div>LOTTO</div> <div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>REV</div> <div>foglio</div> </div> <div> <div>NB06</div> <div>00</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div> <div>A</div> <div>25 di 30</div> </div>

	SUDDIVISIONE LAVORI				VOLUMI IN MACROFASE 2											
	MACROFASI				Scavi						Riutilizzi			Fabbisogni		
	M1	M2	M3	M4	da lavori stradali	da scotico	da bonifica	da lavori in alveo	da fondazioni superficiali	da fondazioni profonde	da alveo	Stabilizzato a calce	Terreno vegetale	Rilevati (Vol teorico)	Rinterri	Terreno vegetale
	[%]	[%]	[%]	[%]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
<b>SOTTOCANTIERE 5: NV03 + NV04 (Area Sud Savena)</b>																
Asse Ocche - Rasti e Rasti - Dazio	20%	20%	60%		1	498	1229	0	0	29	0	1259	498	5042	310	627
Via Bastia		100%			0	340	0	0	0	0	0	0	340	0	0	279
Rotatoria Rastignano				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bretella Rastignano				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					1	838	1229	0	0	29	0	1259	838	5042	310	906
<b>SOTTOCANTIERE 6: Viadotto Bastia (NV03A)</b>																
Fondazioni Viadotto Bastia	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistemazioni in alveo	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SOTTOCANTIERE 7: NV01 + NV02 + NV05 (Area Nord Savena)</b>																
Asse Dazio-Mafalda	50%	50%			216	1976	4721	0	0	0	0	4937	1976	25996	92	3899
Bretella Dazio		80%	20%		2728	717	1793	0	0	0	0	4521	717	3799	429	692
Rotatoria Dazio		50%	50%		194	241	603	0	0	0	0	797	241	3228	1399	787
Br + Rot Dazio - Sa e fito			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monolite a spinta (costruzione rilevato di contrasto)		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2970
Monolite a spinta (smobilizzazione rilevato di contrasto)			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sottopasso agricolo			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Via del pozzo	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deviazione canale savena		100%			0	0	0	0	308	0	0	308	0	0	0	300
NV05 - Collegamento piazzola AV			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					3138	2935	7117	0	308	0	0	10563	2935	33023	1919	8649
<b>SOTTOCANTIERE 8: NV06 (Via Corelli)</b>																
Riempimento zona fra via Corelli e asse principale				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistemazione via Corelli		100%	0%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3928	0	0
rimodellamento terreno zona parco pubblico				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					0	0	0	0	0	0	0	0	0	3928	0	0
<b>TOTALE PROGETTO</b>					3139	3773	8346	0	308	29	0	11822	3773	41993	2229	9555
										15595						53777

Figura 13: Sintesi movimenti terra in macrofase 2

Nella tabella seguente si riportano i volumi in banco dei materiali da riutilizzare suddivisi per le aree a Sud (indice 1) e a Nord (indice 2) del Savena, il loro volume in mucchio e le sigle identificative e le dimensioni dei mucchi piramidali di stoccaggio.

 costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>PROGETTO</div> <div>LOTTO</div> <div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>REV</div> <div>foglio</div> </div> <div> <div>NB06</div> <div>00</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div> <div>A</div> <div>26 di 30</div> </div>

MACROFASE 2										
ID	Tipo materiale	C	Vb	Vm	Vg	A	a	B	b	h
S1	Stabilizzabile	1.25	1259	1574	1668	25	13	20	8	6
S2	Stabilizzabile	1.25	10563	13204	13608	30	18	100	88	6
V1	Ter vegetale	1.4	838	1173	1098	25	13	15	3	6
V2	Ter vegetale	1.4	2939	4115	4344	95	83	14	2	6

Legenda: C=coef di rigonfiamento; Vb = volume in banco; Vm = volume in mucchio; Vg = volume geometrico del mucchio piramidale;  
 A, a, B, b, h = dimensioni del mucchio piramidale

Figura 14: Dimensioni dei mucchi di accumulo in macrofase 2

E' possibile mantenere le aree di accumulo nella medesima posizione prevista in macrofase 1.

#### 6.4.3 Macrofase 3

Nella macrofase 3 (vedi tabella seguente) sono scavati complessivamente 16.500 m<sup>3</sup> di materiale, questi derivano principalmente dai lavori su NV02 e, in misura minore dai lavori sui tratti NV01 e NV03.



 <div> costruzioni edili  <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b> </div>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>PROGETTO</div> <div>LOTTO</div> <div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>REV</div> <div>foglio</div> </div> <div> <div>NB06</div> <div>00</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div> <div>A</div> <div>27 di 30</div> </div>

	SUDDIVISIONE LAVORI				VOLUMI IN MACROFASE 3											
	MACROFASI				Scavi						Riutilizzi			Fabbisogni		
	M1	M2	M3	M4	da lavori stradali	da scotico	da bonifica	da lavori in alveo	da fondazioni superficiali	da fondazioni profonde	da alveo	Stabilizzato a calce	Terreno vegetale	Rilevati (Vol teorico)	Rinterri	Terreno vegetale
	[%]	[%]	[%]	[%]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
<b>SOTTOCANTIERE 5: NV03 + NV04 (Area Sud Savena)</b>																
Asse Ocche - Rasti e Rasti - Dazio	20%	20%	60%		2	1495	3688	0	0	86	0	3777	1495	15125	929	1881
Via Bastia		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria Rastignano				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bretella Rastignano				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					<b>2</b>	<b>1495</b>	<b>3688</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>3777</b>	<b>1495</b>	<b>15125</b>	<b>929</b>	<b>1881</b>
<b>SOTTOCANTIERE 6: Viadotto Bastia (NV03A)</b>																
Fondazioni Viadotto Bastia	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistemazioni in alveo	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SOTTOCANTIERE 7: NV01 + NV02 + NV05 (Area Nord Savena)</b>																
Asse Dazio-Mafalda	50%	50%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bretella Dazio		80%	20%		682	179	448	0	0	0	0	1130	179	950	107	173
Rotatoria Dazio		50%	50%		194	241	603	0	0	0	0	797	241	3228	1399	787
Br + Rot Dazio - Sa e fito				100%	436	1281	0	0	0	0	0	436	1281	0	0	0
Monolite a spinta (costruzione rilevato di contrasto)				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monolite a spinta (smobilizzazione rilevato di contrasto)				100%	0	2970	0	0	0	0	0	0	2970	0	0	0
Sottopasso agricolo				100%	0	130	0	0	2187	0	0	2187	130	0	0	0
Via del pozzo	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deviazione canale savena		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NV05 - Collegamento piazzola AV				100%	35	231	1618	0	0	0	0	1653	231	5734	0	1328
<b>TOTALE</b>					<b>1347</b>	<b>5032</b>	<b>2669</b>	<b>0</b>	<b>2187</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6203</b>	<b>5032</b>	<b>9912</b>	<b>1506</b>	<b>2288</b>
<b>SOTTOCANTIERE 8: NV06 (Via Corelli)</b>																
Riempimento zona fra via Corelli e asse principale				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistemazione via Corelli		100%	0%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rimodellamento terreno zona parco pubblico				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>					<b>1349</b>	<b>6527</b>	<b>6357</b>	<b>0</b>	<b>2187</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>9980</b>	<b>6527</b>	<b>25037</b>	<b>2435</b>	<b>4170</b>
										16507						31641

Figura 15: Sintesi movimenti terra in macrofase 3

Nella tabella seguente si riportano i volumi in banco dei materiali da riutilizzare suddivisi per le aree a Sud (indice 1) e a Nord (indice 2) del Savena, il loro volume in mucchio e le sigle identificative e le dimensioni dei mucchi piramidali di stoccaggio.

 costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>PROGETTO</div> <div>LOTTO</div> <div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>REV</div> <div>foglio</div> </div> <div> <div>NB06</div> <div>00</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div> <div>A</div> <div>28 di 30</div> </div>

MACROFASE 3										
ID	Tipo materiale	C	Vb	Vm	Vg	A	a	B	b	h
S1	Stabilizzabile	1.25	3777	4721	5088	25	13	50	38	6
S2	Stabilizzabile	1.25	6203	7754	7848	30	18	60	48	6
V1	Ter vegetale	1.4	1495	2093	2238	25	13	25	13	6
V2	Ter vegetale	1.4	5032	7045	7128	30	18	55	43	6

Legenda: C=coef di rigonfiamento; Vb = volume in banco; Vm = volume in mucchio; Vg = volume geometrico del mucchio piramidale;  
 A, a, B, b, h = dimensioni del mucchio piramidale

Figura 16: Dimensioni dei mucchi di accumulo in macrofase 3

Anche per questa macrofase, è possibile mantenere le aree di accumulo nella medesima posizione prevista in precedenza.

#### 6.4.4 Macrofase 4

Nella macrofase 4 (vedi tabella seguente) sono scavati complessivamente 14.000 m<sup>3</sup> di materiale derivanti principalmente dai lavori su NV03, NV04 e per le sistemazioni a verde nell’area di Via Corelli (NV06), mentre non vi è produzione da NV01, NV02 e NV05, i cui movimenti terra sono stati completati nella macrofase 3.

 <div> costruzioni edili  <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b> </div>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all'abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>PROGETTO</div> <div>NB06</div> </div> <div> <div>LOTTO</div> <div>00</div> </div> <div> <div>CODIFICA DOCUMENTO</div> <div>E ZZ RH NV.00.07 002</div> </div> <div> <div>REV</div> <div>A</div> </div> <div> <div>foglio</div> <div>29 di 30</div> </div>

	SUDDIVISIONE LAVORI				VOLUMI IN MACROFASE 4											
	MACROFASI				Scavi						Riutilizzi			Fabbisogni		
	M1	M2	M3	M4	da lavori stradali	da scotico	da bonifica	da lavori in alveo	da fondazioni superficiali	da fondazioni profonde	da alveo	Stabilizzato a calce	Terreno vegetale	Rilevati (Vol teorico)	Rinterri	Terreno vegetale
	[%]	[%]	[%]	[%]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]	[mc]
<b>SOTTOCANTIERE 5: NV03 + NV04 (Area Sud Savena)</b>					<b>SOTTOCANTIERE 5: NV03 + NV04 (Area Sud Savena)</b>											
Asse Ocche - Rasti e Rasti - Dazio	20%	20%	60%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Via Bastia		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria Rastignano				100%	0	520	1382	0	0	0	0	1382	520	5471	2391	2067
Bretella Rastignano				100%	95	1064	2801	0	0	0	0	2896	1064	4980	4912	3540
<b>TOTALE</b>					<b>95</b>	<b>1584</b>	<b>4183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4278</b>	<b>1584</b>	<b>10451</b>	<b>7303</b>	<b>5607</b>
<b>SOTTOCANTIERE 6: Viadotto Bastia (NV03A)</b>					<b>SOTTOCANTIERE 6: Viadotto Bastia (NV03A)</b>											
Fondazioni Viadotto Bastia	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistemazioni in alveo	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SOTTOCANTIERE 7: NV01 + NV02 + NV05 (Area Nord Savena)</b>					<b>SOTTOCANTIERE 7: NV01 + NV02 + NV05 (Area Nord Savena)</b>											
Asse Dazio-Mafalda	50%	50%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bretella Dazio		80%	20%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria Dazio		50%	50%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Br + Rot Dazio - Sa e fito				100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monolite a spinta (costruzione rilevato di contrasto)		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monolite a spinta (smobilizzazione rilevato di contrasto)			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sottopasso agricolo			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Via del pozzo	100%				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deviazione canale savena		100%			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NV05 - Collegamento piazzola AV			100%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SOTTOCANTIERE 8: NV06 (Via Corelli)</b>					<b>SOTTOCANTIERE 8: NV06 (Via Corelli)</b>											
Riempimento zona fra via Corelli e asse principale				100%	0	5206	0	0	0	0	0	0	5206	0	0	8920
Sistemazione via Corelli		100%	0%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rimodellamento terreno zona parco pubblico				100%	0	3083	0	0	0	0	0	0	3083	0	144	4923
<b>TOTALE</b>					<b>0</b>	<b>8288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8288</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>13843</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>					<b>95</b>	<b>9872</b>	<b>4183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4278</b>	<b>9872</b>	<b>10451</b>	<b>7447</b>	<b>19450</b>
																37348

Figura 17: Sintesi movimenti terra in macrofase 4

Nella tabella seguente si riporta il dimensionamento dei cumuli di materiale (S1 e V1) per il cantiere a Sud del Savena che saranno posti in un'area compresa fra la rotatoria Rastignano e il fosso di fitodepurazione Rastignano che ha il vantaggio di essere prossima alle zone di lavorazione (bretella e rotatoria Rastignano).

Non si prevedono aree di accumulo per le lavorazioni di sistemazione dell'area compresa fra Via Corelli e la NV01 e del parco pubblico: si tratta di operazioni di livellazione del terreno sul posto in cui il materiale scavato sarà direttamente posto sul luogo di destinazione finale.

 costruzioni edili <b>BARALDINI QUIRINO S.p.A.</b>	<b>Direzione Lavori: ITALFERR S.p.A.</b> <b>NODO DI BOLOGNA</b> <b>Mitigazione impatti viari e socio ambientali ambito San Ruffillo – Rastignano – Interventi 1-2-3-4: I stralcio della variante SP65 all’abitato di Rastignano e viabilità complementare</b>
<b>RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI</b>	<div> <div>           PROGETTO  <u>NB06</u> </div> <div>           LOTTO  <u>00</u> </div> <div>           CODIFICA DOCUMENTO  <u>E ZZ RH NV.00.07 002</u> </div> <div>           REV  <u>A</u> </div> <div>           foglio  <u>30 di 30</u> </div> </div>

MACROFASE 4										
ID	Tipo materiale	C	Vb	Vm	Vg	A	a	B	b	h
S1	Stabilizzabile	1.25	4278	5348	5658	25	13	55	43	6
V1	Ter vegetale	1.4	1584	2218	2238	25	13	25	13	6

**Legenda:** C=coef di rigonfiamento; Vb = volume in banco; Vm = volume in mucchio; Vg = volume geometrico del mucchio piramidale; A, a, B, b, h = dimensioni del mucchio piramidale

*Figura 18: Dimensioni dei mucchi di accumulo in macrofase 4*