



Comune di **MINERBIO**

Provincia di BOLOGNA



REALIZZAZIONE DI NUOVO COLLEGAMENTO VIARIO TRA LA SP.5 E LA VIA SANITA' E DUE ROTATORIE SU VIA RONCHI INFERIORE

PROGETTO DEFINITIVO

LOTTO 1 - STRADA VIA SANITA'

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

CODIFICA:

PD RE 01

Scala :

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

CAPOGRUPPO



IS Ingegneria e Servizi S.R.L.S.

Via Malavolti n. 43 - 41122 MODENA
Tel. 059 350060 - Fax. 059342750
Mail: info@ingegneriaeservizi.it
Pec: is-modena@pec.it

Dott. Ing. Sergio Violetta (Direttore Tecnico)

Geom. Tiziano Cavani
Dott. Ing. Manuela Soli
Dott. Ing. Elisa Moruzzi
Ing. Claudio Arnò
Geol. Claudio Preci

Dott. Geologo CLAUDIO PRECI

Indagini e Consulenza Geologica, Geotecnica,
Idrologica Ambientale

Via Walter Tabacchi, 125 - 41123 MODENA Tel. 059 823020

Dott. Ing. LUCA MONTANARI

Via delle Costellazioni, 18 - 41126 MODENA Tel. 348 7934451

Sede Operativa c/o

INGEGNERIA e SERVIZI Via Malavolti, 43 - 41122 MODENA

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
01	LUGLIO 2021	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI C.D.S.	E. MORUZZI	M. SOLI	S. VIOLETTA
00	OTTOBRE 2020	EMISSIONE	E. MORUZZI	M. SOLI	S. VIOLETTA

1 - Sommario

2 -	PREMESSA.....	3
3 -	STATO DI FATTO.....	3
4 -	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
4.1.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
5 -	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
5.1.	GEOMETRIA ASSE STRADALE	5
5.2.	ANDAMENTO ALTIMETRICO	6
5.3.	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	6
5.4.	CICLABILE	6
6 -	VERIFICA DELLA FUNZIONALITA' DELLA ROTATORIA	7
6.1.	ANALISI DELLA VISIBILITA'.....	7
6.2.	ANALISI DELL'ANGOLO DI DEVIAZIONE	8
6.3.	ANALISI DELL'ANGOLO DI DEFLESSIONE.....	9
7 -	PACCHETTI DI PAVIMENTAZIONE.....	10
8.1.	STRADALE.....	10
8.2.	CICLOPEDONALE.....	10
8 -	BARRIERE DI SICUREZZA	11
9 -	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E OPERE IDRAULICHE.....	11
10 -	SOTTOSERVIZI	12
11 -	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	12
12 -	SEGNALETICA	13
13.1.	SEGNALETICA ORIZZONTALE	13
11.1.1.	Strisce longitudinali.....	14
11.1.2.	Iscrizioni e simboli.....	14
11.1.3.	SEGNALETICA VERTICALE	15
11.1.4.	Individuazione del posizionamento dei segnali stradali	15
11.1.5.	Prestazioni della segnaletica verticale	17
12 -	PIANO GESTIONE MATERIE.....	18

12.1.	NORMATIVA	18
12.2.	CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
12.3.	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
12.4.	MATERIALI RIUTILIZZATI IN SITO	19
12.5.	MATERIALI DA TRASPORTARE A DISCARICA E DESTINAZIONE DEL MATERIALE IN ECCE DENZA..	20
13 -	PREVISIONE ACUSTICA	21

2 - PREMESSA

A seguito dell'approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica con Deliberazione della Giunta Comunale n.49 del 03/07/2020 si è proceduto alla redazione del progetto definitivo in merito alla realizzazione di un nuovo tratto di viabilità di prolungamento della via Sanità, fino a congiungersi con l'attuale SP5 "San Donato" tramite una intersezione di tipo rotatorio.

La realizzazione completa di tale asse permetterà l'eliminazione del traffico veicolare pesante sulla via Bianchetta, riducendo, così, il traffico attuale gravante sulla zona residenziale. Ciò apporta indubbiamente un beneficio dal punto di vista ecologico ambientale in quanto da agli utenti la possibilità di collegamenti più scorrevoli e con maggiore sicurezza nel loro utilizzo.

Di seguito si descrive l'intervento previsto, illustrato sugli elaborati grafici allegati al presente progetto.

3 - STATO DI FATTO

In data 24.03.2017 il Comune di Minerbio e Coprob hanno stipulato un accordo ex Art.18 della L 20/2000 che tra gli obiettivi prevede di migliorare l'accesso del traffico pesante su gomma verso il Polo agroalimentare di cui Coprob fa parte.

Come accennato in premessa La previsione urbanistica è quella di sgravare dal traffico pesante che attualmente percorre via Bianchetta e costeggia l'abitato di Baricella creando l'asse viario diretto tra il Polo Agroalimentare e la SP5, mediante l'allargamento di via Sanità (oggetto di altro studio) e la realizzazione del proseguimento di quest'ultima da via Bianchetta fino alla SP5.



4 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa di riferimento adottata per la progettazione degli elementi planimetrici ed altimetrici del tracciato è la seguente:

- D.M.05/11/01 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- D.M. 19/04/06 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"

Per la progettazione delle opere è stata adottata la normativa vigente ed in particolare:

- D.M. 14/01/2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare Min. 02/02/2009 – Applicazione norme tecniche per le costruzioni.

Per la progettazione delle barriere stradali le normative di riferimento sono le seguenti:

- D.M. 21/06/2004 – Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- Circolare 21/07/2010 - Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- D.M. 28/06/2011 – disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale.

5 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

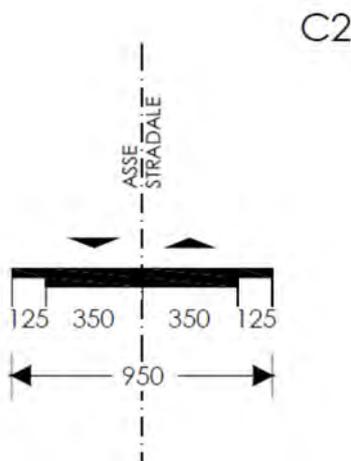
L'intervento verrà realizzato tramite la costruzione ex-novo della carreggiata stradale. Le fasi di costruzione, con le modalità riportate nella sezione tipo allegata al presente progetto, sono sinteticamente esposte di seguito:

- scotico del piano di posa e stabilizzazione a calce dello stesso;
- esecuzione delle opere idrauliche di attraversamenti previsti e della rete di smaltimento delle acque a lato strada;
- realizzazione della nuova sovrastruttura stradale;
- realizzazione impianto di illuminazione;
- realizzazione della segnaletica verticale ed orizzontale.

Per questioni ambientali e per mantenere bassi i costi di smaltimento in discarica si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo in sito.

5.1. GEOMETRIA ASSE STRADALE

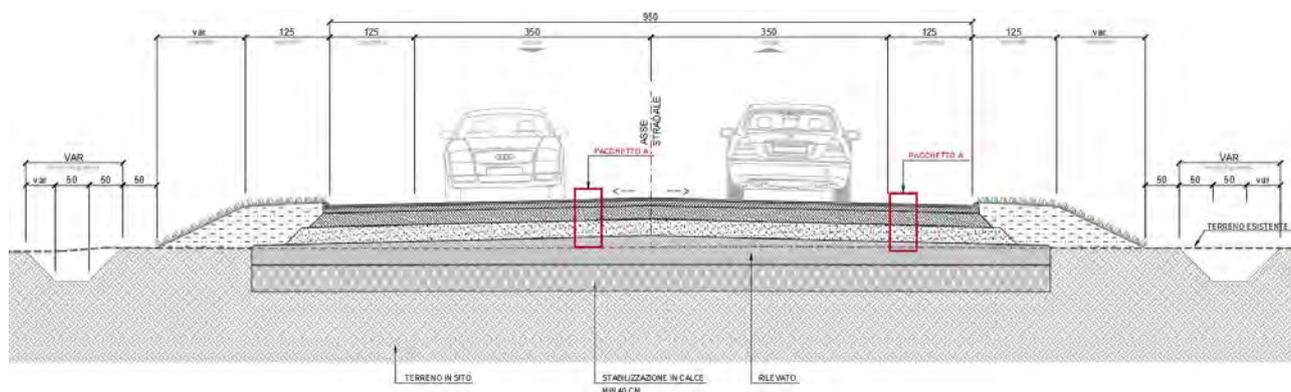
La piattaforma scelta per l'asta principale è assimilabile a quella della categoria "C2" secondo il D.M. 05/11/01; si ha, infatti, una corsia larga 3.50 per ogni senso di marcia, con banchina laterale pari a 1.25 m, per una larghezza totale pari a 9.50m.



Data la categoria della strada oggetto di studio si fissa l'intervallo di velocità di progetto in 60 – 100 km/h come da normativa vigente.

L'asse in progetto rimane per tutto il tratto interamente in rilevato. La piattaforma è caratterizzata da una pendenza trasversale minima pari al 2,5% per il corretto deflusso delle acque meteoriche. La sezione trasversale presenta un arginello in terra di larghezza complessiva pari a 1,25 m ed una scarpata verso il piano campagna con pendenza massima di 3/2.

Per tutto il tratto l'altezza di rilevato è minima e la pendenza degli arginelli sopra riportata permette il non utilizzo di barriere di sicurezza a lato strada, se non in prossimità dello svincolo con la SP5 a causa dell'inserimento di pali per l'illuminazione pubblica e per meglio indirizzare l'utente verso l'intersezione stessa.



Non sono previste viabilità poderali a lato del nuovo tratto in quanto gli accessi esistenti ai lotti intercettati sono già diversamente garantiti.

5.2. ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico della strada in oggetto è costituito da una serie di livellette che seguono il naturale andamento, sub-orizzontale, del piano campagna presente in sito. La sovrastruttura stradale, infatti, emerge dal p.c. mediamente di circa 40 cm anche al fine di minimizzare lo spessore della massicciata e di conseguenza i costi di realizzazione.

5.3. ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il tracciato ha inizio dove via Sanità si incontra con via Bianchetta. La viabilità di progetto prosegue la via Sanità attuale, mantenendo lo stesso asse fino alla fine, dove una leggera curva verso destra permette l'immissione della stessa sulla SP5 tramite una rotatoria a quattro rami.

Gli elementi geometrici del tracciato planimetrico (rettilinei, curve e clotoidi) sono stati dimensionati considerando una velocità di progetto in 60 – 100 km/h secondo normativa con gli opportuni rallentamenti verso l'intersezione stessa.

La pendenza trasversale minima è stata posta pari al 2,5% secondo normativa. La pendenza massima in curva è pari al 5,71%. All'interno della rotatoria la pendenza trasversale è pari al 2% verso l'esterno.

5.4. CICLABILE

Al fine di mantenere la continuità del percorso ciclopedonale esistente lungo la SP5, all'interno del progetto è prevista la realizzazione di un nuovo tratto ciclabile in affiancamento alla rotatoria con le medesime caratteristiche di quella esistente.

I pali di illuminazione, facendo parte di un impianto estremamente recente, verranno riposizionati lungo il nuovo percorso e pertanto recuperati. Sarà necessario, pertanto, prevedere solamente due pali di illuminazione di nuova fornitura, contenendo così anche i costi di realizzazione e ciclo di vita dell'opera.

Sul lato esterno della pista ciclopedonale è previsto un piccolo fosso di guardia per lo scolo delle acque meteoriche della stessa e come limite delle aree adibite a seminativo adiacenti.

6 - VERIFICA DELLA FUNZIONALITA' DELLA ROTATORIA

La rotatoria presenta una larghezza dell'anello giratorio pari a 12,25mt, composto da una banchina di sx pari a 2,00mt, una corsia di circolazione pari a 6,00mt e una banchina di dx pari a 1,25m.

Si riportano di seguito le analisi effettuate sulla funzionalità della rotatoria in progetto sulla SP5.

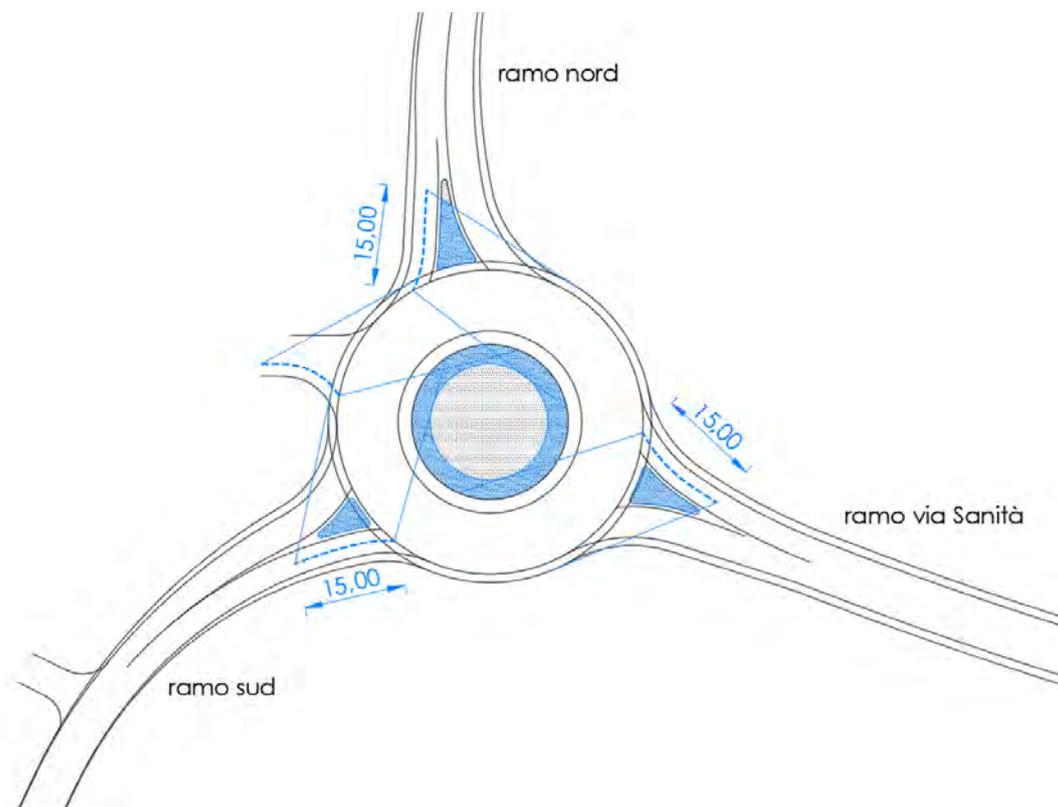
6.1. ANALISI DELLA VISIBILITA'

L'analisi della visibilità relativa agli accessi alla rotatoria è stata effettuata al fine di fornire indicazioni progettuali sulle aree da mantenere libere da ostacoli, solitamente nelle isole centrali e di separazione.

L'analisi è stata effettuata adottando le seguenti prescrizioni:

- Punto di osservazione posto ad una distanza di 15m dalla linea di arresto;
- Posizione planimetrica del punto di osservazione posto in mezz'aria alla corsia di entrata in rotatoria con altezza di osservazione ad 1m sul piano viabile;
- Zona necessaria per la visibilità completa pari ad un quarto di corona giratoria, posta sulla sinistra del canale di accesso considerato.

Nell'immagine seguente sono pertanto evidenziate le superfici nelle quali non devono essere previsti ostacoli di altezza superiore ad 1mt:



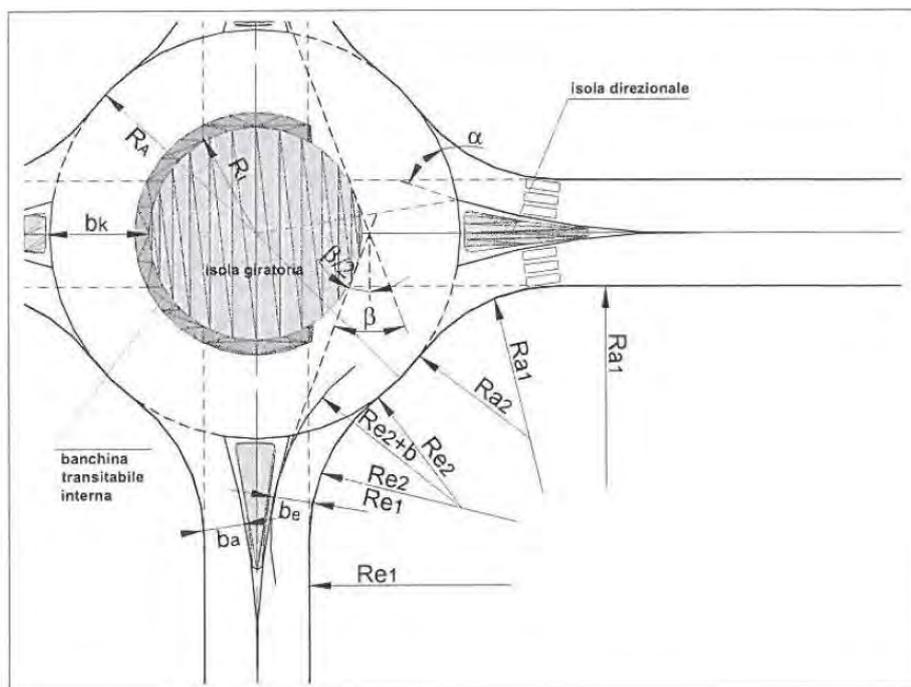
In particolare, sull'isola centrale è necessario mantenere una fascia libera da ostacoli di larghezza pari a circa 4,00mt, misurata a partire dal cordolo non sormontabile.

La verifica risulta soddisfatta in quanto il progetto non prevede l'installazione di alcun dispositivo o manufatto che consenta all'utente in approccio alla rotatoria di non avere una corretta percezione del quarto di anello alla sua sinistra di cui sopra.

6.2. ANALISI DELL'ANGOLO DI DEVIAZIONE

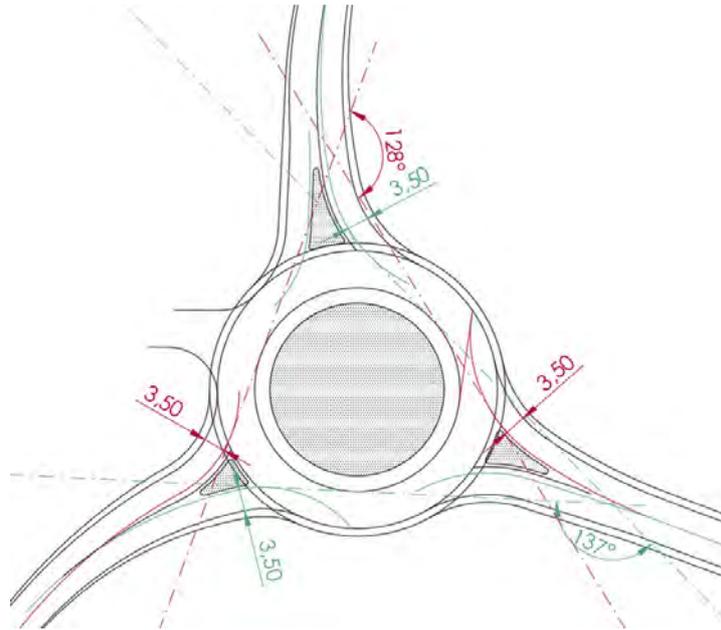
Il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati dall'isola centrale.

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β . Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione β , bisogna aggiungere al raggio di entrata $Re,2$, un incremento b pari a 3,50 m.



Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione β di almeno 45° , come mostrato in figura sopra.

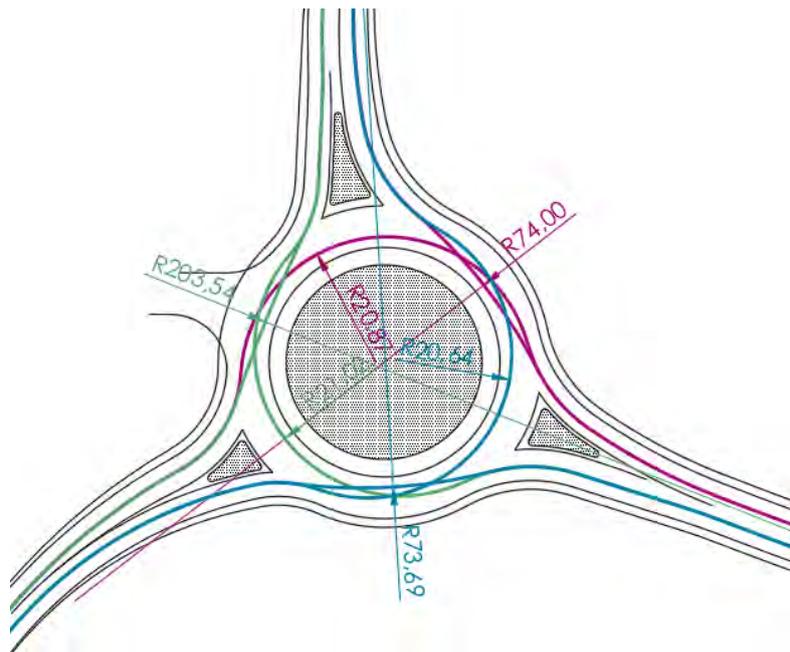
Di seguito, quindi, vengono riportati i valori dell'angolo di deviazione delle traiettorie della rotatoria:



La verifica risulta sempre soddisfatta.

6.3. ANALISI DELL'ANGOLO DI DEFLESSIONE

In accordo con il D.M. 19 aprile 2006 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali") si considera, quale criterio principale per definire la geometria delle rotonde, il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale.



In conclusione, si può affermare che la geometria complessiva della rotonda consente la corretta visione della stessa permettendo di affrontarla in sicurezza e a velocità non elevate.

7 - PACCHETTI DI PAVIMENTAZIONE

8.1. STRADALE

Il pacchetto di pavimentazione previsto lungo l'asse in oggetto, di largo impiego nel Comune di Minerbio e limitrofi, è costituito, partendo dal basso, dai seguenti strati:

- fondazione in misto granulare stabilizzato $s = 25$ cm
- strato in misto cementato $s = 20$ cm
- mano di attacco con membrana tipo SAMI
- strato di collegamento Binder $s = 8$ cm
- strato di usura in conglomerato bituminoso $s = 3$ cm

Al fine di aumentare le capacità portanti dell'asta in progetto è prevista una stabilizzazione a calce del terreno per uno spessore di circa 40cm. Considerando che la viabilità in oggetto verrà percorsa da un numero considerevole di mezzi pesanti, tale scelta porterà nel tempo ad un considerevole aumento della resistenza meccanica del materiale diminuendo così anche opere di manutenzione straordinaria a carico dell'Amministrazione in quanto aumenterà la vita utile del pacchetto.

8.2. CICLOPEDONALE

Il pacchetto di pavimentazione previsto per il tratto ciclopedonale, partendo dal basso, dai seguenti strati:

- fondazione in misto granulare stabilizzato $s = 20$ cm
- strato di collegamento Binder $s = 4$ cm
- strato di usura in conglomerato bituminoso $s = 3$ cm

Al fine di garantire la continuità della pavimentazione con il percorso ciclopedonale esistente, sarà necessario effettuarsi, prima dell'avvio dei lavori, un sondaggio del pacchetto esistente al fine di stabilire la precisa stratigrafia.

Si precisa, inoltre, che fra il terreno in sito, opportunamente compattato e lo strato in misto granulare stabilizzato sarà previsto uno strato di separazione in TNT al fine di garantire la divisione delle granulometrie mantenendo così la stabilità del terreno e la relativa portanza.

8 - BARRIERE DI SICUREZZA

La tipologia dei dispositivi da adottare è stata individuata secondo quanto previsto dal DM 18 febbraio 1992, n.223 e s.m.i.. In particolare, si è fatto riferimento all'ultimo aggiornamento del 21 giugno 2004 e, partendo dai criteri di scelta dei dispositivi in esso contenuti, si sono individuate le zone da proteggere e le tipologie da adottare. Si è altresì tenuto conto delle norme EN 1317 recepite dallo stesso DM 21 giugno 2004, per definire le caratteristiche prestazionali delle barriere.

Pertanto, sono state adottate barriere di protezione in prossimità degli svincoli, unici punti critici del tracciato in progetto. In particolare, sono state previste delle barriere di tipologia H2 bordo rilevato.

Inoltre, nei punti di inizio e fine barriera è previsto l'utilizzo di idonei dispositivi terminali semplici di tipo P1 e P2.

9 - SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E OPERE IDRAULICHE

Attualmente, le opere di drenaggio della SP5 sono costituite dai fossi di guardia su entrambi i lati della viabilità stessa.

La sicurezza del traffico e le condizioni generali dell'ambiente urbano sono affidate sia alla corretta geometria del corpo stradale che al corretto dimensionamento delle opere di drenaggio, che devono provvedere alla raccolta, all'incanalamento ed all'allontanamento delle acque che vengono intercettate dal corpo stradale.

Pertanto, gli interventi previsti in progetto mirano a garantire la continuità idraulica del reticolo presente in sito, interferito dalla realizzazione dell'opera in oggetto. In particolare, si ricorrerà alla realizzazione di fossi di guardia posti su entrambi i lati della nuova viabilità opportunamente collegati ai fossi interclusi per garantire il regolare deflusso delle acque dei fondi agricoli intersecati. Questo affinché non si alteri l'equilibrio idraulico della situazione esistente.

In particolare, sulla rotatoria e i rami ad essa afferenti è previsto una raccolta acque tramite caditoie opportunamente dimensionate, collegate fra di loro convogliate sul fosso di guardia esistente a lato della SP5.

Il sistema di drenaggio per la pista ciclabile è caratterizzato da un fosso di guardia a lato della stessa, verso est, opportunamente collegato al fosso della pista ciclabile esistente. Pertanto, l'elemento marginale è previsto alla stessa quota del piano finito ciclabile, al fine di garantire il corretto dilavamento e convogliamento delle acque verso il fosso di guardia laterale.

I fossi avranno una altezza minima pari a 0,50m, con pendenza delle sponde pari a 2/3e poiché saranno intagliati sul piano campagna, seguendo le quote esistenti, le profondità varieranno in funzione del raccordo con il recettore. Si precisa, inoltre, che, come indicato all'interno della relazione geologica, l'altezza della falda in sito è mediamente 2,75mt dal piano campagna, pertanto la soluzione di drenaggio tramite fossi di guardia non interferirà con essa.

Si precisa, inoltre, che in prossimità dell'intersezione via Sanità/via Bianchetta è presente una paratoia per l'irrigazione. Il progetto prevede già opere strutturali ed idrauliche per lo spostamento della stessa verso sud. Le eventuali specifiche in merito a tale spostamento da parte del Consorzio della Bonifica Burana verranno opportunamente integrate all'interno degli elaborati del progetto esecutivo.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione idraulica.

10 - SOTTOSERVIZI

Al fine di risolvere al meglio le eventuali interferenze createsi con la realizzazione della nuova viabilità è fondamentale un contatto con gli enti gestori prima dell'inizio dei lavori al fine di stabilire le eventuali lavorazioni necessarie per risolvere alcune interferenze presenti sull'area di progetto.

Pertanto, nello specifico, gli enti interessati, di seguito riportati, sono già stati contattati in fase preliminare :

- Snam (reti gas generali)
- Enel (linee elettriche)
- ENI/AGIP (pozzi e reti di interconnessione degli stessi)
- Telecom/Sirti (linee telefoniche e fibra ottica)
- HERA (reti gas-acqua locali)

Le scelte progettuali messe in campo al fine di eliminare le interferenze della nuova viabilità in relazione ai sottoservizi vengono in generale confermate.

Telecom, avvisa di una possibile infrastruttura della rete telefonica, di recente costruzione, parallela alla SP5, sia sul lato destro che sinistro, in corrispondenza della rotatoria di progetto. Pertanto, è stato avviato l'iter di sopralluogo congiunto al fine di determinare l'eventuale necessità di spostamento della stessa.

Hera, conferma le scelte di progetto, inserendo una richiesta aggiuntiva riguardo lo spostamento della rete gas in acciaio DN125 presente su via Bianchetta. Pertanto, anche in questo caso, è stato attivato l'iter specifico indicato dall'Ente in questione.

In ogni caso, prima dell'esecuzione dei lavori, sarà fondamentale prevedere l'eventuale esecuzione di saggi al fine della verifica della profondità dei sottoservizi esistenti.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato riguardante le interferenze.

11 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Al fine di garantire un adeguato standard di sicurezza delle zone considerate critiche per la circolazione stradale si prevede un sistema di illuminazione artificiale in prossimità degli svincoli, ovvero l'intersezione su via Bianchetta e la rotatoria sulla SP5.

Pertanto, si riporta negli elaborati grafici l'impianto di illuminazione previsto, atto ad assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità e comfort visivo.

I calcoli sviluppati sono stati effettuati in modo da:

- Contenere l'inquinamento luminoso e la salvaguardia ambientale del territorio;
- Migliorare il confort visivo;
- Ottimizzare l'impianto di illuminazione;
- Ridurre i consumi energetici;
- Ridurre i costi di gestione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica.

12 - SEGNALETICA

Per l'intero tratto di intervento è prevista la realizzazione di segnaletica:

- o orizzontale
- o verticale

13.1. SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale è importante che sia realizzata con materiali tali da renderla visibile sia di giorno, sia di notte, anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato.

Per rispettare tale requisito citato dall'art.137 del Regolamento di esecuzione del codice della strada è necessario determinare una adeguata prestazione della segnaletica orizzontale nel tempo. A tal proposito si può prendere a riferimento la norma UNI 1436.

Si è deciso di adottare una segnaletica in colato plastico in quanto trattasi di materiale morbido ed elastico e tutti i suoi componenti, in particolare microsferi e materiale antiskid, sono perfettamente miscelati in tutto lo spessore. Retroriflessione e antiskid sono garantiti per tutta la vita del prodotto: infatti, al passaggio dei pneumatici si consuma rinnovandosi e pulendosi, ma soprattutto facendo emergere in superficie le microsferi ed il materiale antiskid presenti al suo interno. Anche la pioggia contribuisce a mantenere pulito il colato plastico. Essendo un materiale che garantisce una lunga durata del tempo non necessità, diversamente dalla vernice spartitraffico, di ripetuti ripassi e ciò significa meno cantieri, meno disagi del traffico e meno pericoli per chi esegue i lavori, in altre parole maggiore sicurezza. Inoltre essendo i sacchetti

in cui il materiale è contenuto sciolto insieme al colato plastico stesso non si avrà il problema dello smaltimento rifiuti.

11.1.1. Strisce longitudinali

La larghezza minima delle strisce longitudinali di margine è pari a 12cm.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue; le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono stabilite dalla seguente tabella:

Tipo di striscia	Tratto (m)	Intervallo (m)	Ambito di applicazione
a	4,5	7,5	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto superiore a 110 km/h
b	3,0	4,5	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto tra 50 e 110 km/h
c	3,0	3,0	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto non superiore a 50 km/h o in galleria.
d	4,5	1,5	Per strisce di preavviso dell'approssimarsi di una striscia continua
e	3,0	3,0	Per delimitare le corsie di accelerazione e decelerazione
f	1,0	1,0	Per strisce di margine, per interruzioni di linee continue in corrispondenza di accessi laterali o di passi carrabili
g	1,0	1,5	Per strisce di guida sulle intersezioni
h	4,5	3	Per strisce di separazione delle corsie reversibili

11.1.2. Iscrizioni e simboli

Sono previste iscrizioni e simboli tracciati sulla pavimentazione al fine di guidare o regolare il traffico nella maniera corretta.

La disposizione di strisce di arresto, strisce direzionali e zebraure dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.P.R. 16/12/1992 n.495 recante il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada", con le modifiche e le integrazioni apportate dal D.P.R. 16/09/1996 n. 610:

- Le isole di traffico a raso sulla pavimentazione ed i triangoli di presegnalamento delle isole di traffico in rilievo saranno evidenziati mediante zebraure poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli. Le strisce delle zebraure saranno di colore bianco, inclinate di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e di larghezza non inferiore a 30 cm; gli intervalli tra le strisce saranno di larghezza doppia rispetto alle strisce (in conformità con quanto previsto dall'articolo 150 del D.P.R. 16/12/1992).
- Le linee d'arresto continue, adoperate in corrispondenza del segnale di "fermarsi e dare la precedenza" avranno larghezza minima di 50 cm. I triangoli, posti in corrispondenza del segnale di "dare la precedenza" avranno dimensioni pari a 60 cm di base x 70 cm altezza (in conformità con quanto previsto dall'articolo 144 del D.P.R. 16/12/1992).

- In presenza del segnale verticale "dare precedenza", la linea di arresto verrà integrata con il simbolo del triangolo tracciato sulla pavimentazione, di dimensioni analoghe a quelle illustrate in fig. Il 442/a articolo 148 del D.P.R. 16/12/1992.
- In corrispondenza del segnale di verticale "fermarsi e dare la precedenza" la linea d'arresto dovrà essere integrata con l'iscrizione "STOP" sulla pavimentazione, di dimensioni analoghe a quelle illustrate in fig. Il 432/a articolo 148 del D.P.R. 16/12/1992.

11.1.3. SEGNALETICA VERTICALE

Il progetto di segnaletica deve tener conto delle caratteristiche delle strade e della loro classificazione tecnico-funzionale, delle velocità locali predominanti e delle prevalenti tipologie di traffico a cui la segnaletica è rivolta. La scelta della segnaletica da installare, i materiali da utilizzare, il modo di posarli sono aspetti che condizionano direttamente la messa in sicurezza delle strade.

Obiettivo della segnaletica è comunicare agli utenti della strada pericoli, prescrizioni, indicazioni al fine di evitare andamenti incerti e indecisi che sono concausa di molti incidenti stradali. Per ottenere i risultati auspicati, è fondamentale l'approccio ad ogni singolo segnale stradale, quindi ne risulta che la sua progettazione debba essere accurata sin nei minimi dettagli.

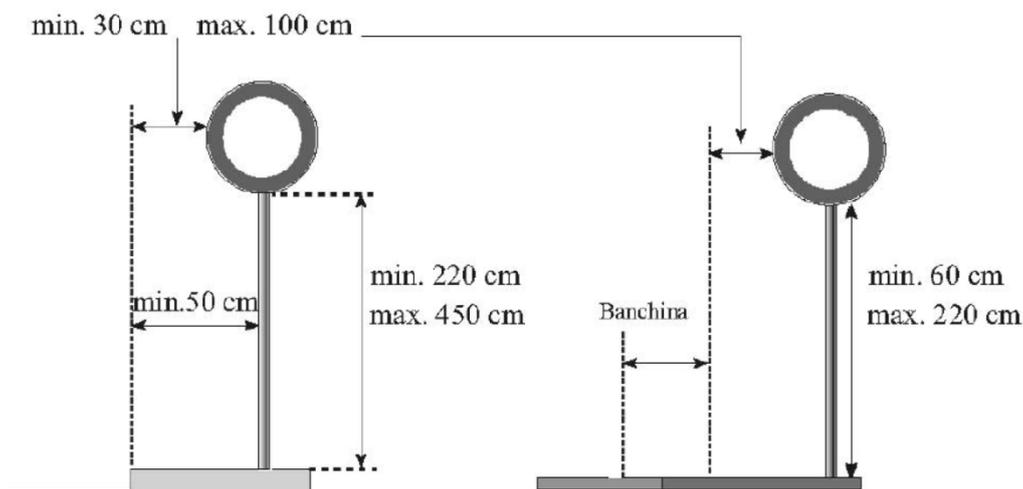
Il progetto della segnaletica non deve solo focalizzare l'attenzione sul contenuto del segnale stradale, ma deve indicarne l'esatta localizzazione, i materiali, le forme, le dimensioni e i colori.

Per garantire la leggibilità grafica dei segnali stradali è necessario che in planimetria la dimensione ne permetta una chiara identificazione del contenuto e dei colori, che ne siano perfettamente indicati i punti di installazione e la rotazione rispetto al punto di vista dell'utente.

11.1.4. Individuazione del posizionamento dei segnali stradali

La segnaletica verticale verrà posizionata in conformità a quanto previsto dal D.lgs. 30/04/1992 n. 285 "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i. per quanto riguarda le modalità di installazione, i materiali, le dimensioni, i colori e le caratteristiche. In particolare si prevede l'uso di segnali tutti di formato "normale" costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio, dello spessore pari a mm 25/10 per i triangoli, i dischi e le relative appendici, e 30/10 per i pannelli dei segnali di indicazione, con pellicole ad elevata rifrangenza (classe 3).

I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali), saranno in acciaio tubolare, dovranno essere zincati a caldo (non verniciati) e dovranno avere le seguenti dimensioni: pali del Ø 60 mm, spessore minimo 3,2 mm.



Qualora non fosse possibile, i valori possono essere ridotti pur controllando che il segnale non invada la carreggiata.

La posa dei sostegni, invece, sarà eseguita con fondazioni in calcestruzzo di dimensioni idonee a garantire la perfetta stabilità in rapporto al tipo di segnale e alla natura del terreno/fondo che ospita il plinto.

Tutti i segnali avranno la marcatura CE ai sensi della UNI EN 12899-1.

Il posizionamento del segnale stradale è specificato all'interno degli art.79 – 80 – 81 del Regolamento di esecuzione del codice della strada:

TIPI DI STRADE	Segnali di pericolo	Segnali di prescrizione
Autostrade e strade extraurbane principali	150m	250m
Strade extraurbane secondarie e urbane di scorrimento (con velocità superiore a 50Km/h)	100m	150m
Altre strade	50m	80m

Segnali di indicazione

Velocità di progetto	Spazio di avvistamento	Spazio avvistamento rispetto a svolta
130 Km/h	250mt	
110 Km/h	200mt	130mt
90 Km/h	170mt	100mt
70 Km/h	140mt	80mt
50 Km/h	100mt	60mt

Qualora non fosse possibile rispettare le prescrizioni da norma è necessario abbinare al di sotto del cartello stesso un pannello integrativo riportante la distanza.

11.1.5. Prestazioni della segnaletica verticale

I pannelli e i sostegni dei segnali verticali permanenti, devono soddisfare i requisiti di cui al par.5 della norma UNI 11480:2016, in applicazione alla norma armonizzata UNI EN 12899-1:2008 e alla Direttiva Ministeriale n. 4867/RU.

Per la definizione dei carichi da considerare ai fini della valutazione delle caratteristiche prestazionali, i coefficienti da applicare per i rispettivi materiali sono quelli definiti nei prospetti 8 e 9 del paragrafo 5.2 della UNI 11480:2016.

I carichi statici e dinamici per la valutazione delle prestazioni meccaniche e strutturali, devono essere conformi a quanto definito dal paragrafo 5.1 della norma UNI EN 12899-1:2008.

I valori minimi per le prestazioni strutturali devono essere conformi, per tutti i materiali utilizzati, a quelli previsti dalla UNI 11480:2016 al par. 5.3, con le seguenti classi:

- Spinta del vento: Classe minima WL6 o WL7
- Carico dinamico da neve: Classe DSL1
- Carichi concentrati: Classe PL1
- Deformazioni Temporanee massime del pannello- Flessione: Classe minima TBD5
- Deformazioni Temporanee – Torsione: Non richiesta.

Il retro e il bordo dei pannelli devono essere realizzati con un colore neutro e opaco.

Qualora realizzati in acciaio, alluminio o legno, devono avere una resistenza alla corrosione conforme al punto 5.10 della norma UNI 11480:2016, con classe di resistenza SP1.

I fissaggi dei segnali e i sostegni devono essere conformi rispettivamente al par. 6 e al par.7 della UNI 11480:2016.

In particolare affinché i segnali siano conformi alle prescrizioni della UNI EN 12899-1, devono essere forniti provvisti di collari di ancoraggio aventi le stesse caratteristiche tecnico - costruttive di quelli utilizzati nelle prove iniziali di tipo.

I segnali verticali posti in opera saranno in lamiera di alluminio, in conformità con la Direttiva Ministeriale 4867/RU del 05/08/2013; avranno tutti pellicola di classe RA2, provvista di marcatura CE. I segnali avranno una prestazione minima alla spinta del vento corrispondente alla classe WL7 sopracitata.

12 - PIANO GESTIONE MATERIE

Il presente piano di gestione dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere illustra le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, e dei materiali inerti rivenienti dagli interventi previsti nel progetto definitivo in oggetto.

12.1. NORMATIVA

- **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;
- Il Piano in attuazione dell'articolo 199 del **D.Lgs. n. 152/2006 e degli articoli 3, 6 e 11 della L.R. n. 20/2000**, contiene specifiche norme riguardanti la determinazione delle azioni idonee alla realizzazione degli obiettivi individuati, la regolamentazione degli interventi e la programmazione della loro attuazione, il monitoraggio e il bilancio degli effetti conseguenti all'attuazione del Piano nonché norme che accertano i limiti e i vincoli che derivano da uno specifico interesse pubblico stabilito da leggi statali o regionali ovvero che derivano dalla presenza di fattori di rischio ambientale e detta indirizzi e direttive e disposizioni prescrittive;
- **L.R. n.16/2015** attua il principio dell'economia circolare per una gestione sostenibile dei rifiuti finalizzata al risparmio di nuove risorse attraverso la quale gli stessi rientrano, una volta recuperati, nel ciclo produttivo consentendo il risparmio di nuove risorse;
- Le disposizioni del Piano sono riferite all'intero territorio regionale che ai sensi **dell'articolo 3 della L.R. n. 23/2011** corrisponde all'ambito territoriale ottimale;

- modifiche alle disposizioni del Piano sono apportate conformemente alle disposizioni di cui **all'articolo 25 della L.R. n. 20/2000;**

12.2. CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

In relazione alle caratteristiche meccaniche dei terreni di scavo si identificano prevalentemente terre e rocce da scavo provenienti da terreni naturali "in situ", costituiti da suolo o terreno vegetale e rocce coerenti o incoerenti nella loro disposizione geologica naturale o originaria, ascrivibili alla tipologia di ghiaie, sabbie e argille.

Inoltre, la realizzazione degli interventi di progetto prevedono inevitabilmente, seppur in minima percentuale, una produzione di materiali inerti provenienti dalla rimozione dell'asfalto.

12.3. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La tipologia di terreni di scavo è quasi esclusivamente suoli vegetali superficiali e materiali allo stato naturale permette di prevedere il loro riutilizzo in cantiere per la risistemazione e il rinverdimento delle aree interessate.

L'eventuale parte di materiale scavato eccedente e non idoneo al riutilizzo senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari verrà trattato come rifiuto (art. 183 comma 1 del D. Lgs 152/2006 e successive modifiche) e conferito a siti idonei.

Eventuali materiali provenienti dall'esterno dell'area di cantiere, dovranno essere presi da cave autorizzate e non contaminate producendo la relativa certificazione nel rispetto delle disposizioni di cui alla L. N° 98 del 9 agosto 2013, art. 41 bis per verificare le concentrazioni soglia di contaminazione di cui al decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Per quel che riguarda l'occupazione di suolo da parte delle aree di cantiere, si possono ipotizzare impatti contenuti dato le lavorazioni di progetto. Pertanto, all'interno dell'area individuata, al fine di evitare o per lo meno limitare al minimo la contaminazione dei suoli, dovranno essere messi in atto opportuni sistemi per garantire una separazione fisica del piano di appoggio delle aree di deposito dai suoli interessati. Inoltre, tale area dovrà essere posta in una zona tale da minimizzare i percorsi dei mezzi interni al cantiere dalle aree di lavorazioni al deposito stesso e il percorso dei mezzi trasportatori a destino finale per le operazioni di carico, cercando di evitare interferenze dello stesso con le attività di cantiere.

12.4. MATERIALI RIUTILIZZATI IN SITO

Allo stato attuale i terreni sono inquadrabili come definito all'Art. 185 comma 1 lett. C del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e cioè "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". In considerazione di quanto sopra esposto i

materiali riutilizzati in sito non rientrano nel campo di applicazione della parte IV del decreto, poiché trattasi di materiali autoctoni allo stato naturale, che saranno scavati e riutilizzati nello stesso cantiere senza essere sottoposti ad alcun trattamento.

12.5. MATERIALI DA TRASPORTARE A DISCARICA E DESTINAZIONE DEL MATERIALE IN ECCEDENZIA

Relativamente al presente progetto, per quanto attiene l'eventuale materiale in eccedenza, una parte verrà riutilizzata nell'ambito degli stessi lavori per gli utilizzi previsti ai sensi dell'art. 184 bis del D.Lgs. 152/06 così come modificato dall'art.12 del D.Lgs.205/10, per una piccola percentuale si procederà, invece, al conferimento in discarica autorizzata secondo le vigenti normative.

Pertanto, la tabella seguente riassume i dati relativi ai movimenti di terre:

materiale proveniente dagli scavi e demolizioni

scavi di sbancamento e sottofondi stradali	4.581,10mc
scavi profondi	746,36mc
demolizione sovrastruttura	399,75mc
Totale materiale proveniente dalle opere di scavo (A)	4.980,85mc

materiale riutilizzabile in cantiere

sistemazione terreno	2.681,00mc
Totale materiale riutilizzabile (B)	2.681,00mc

Totale materiale da avviare presso impianti discarica (A-B) 2.299,85mc

I volumi eccedenti, pari a circa l'45% dei materiali prodotti con gli scavi, verranno conferiti presso siti idonei individuati nella provincia di Bologna per ridurre di fatto le problematiche connesse ai trasporti e alle azioni inquinanti indotte dagli automezzi.

13 - PREVISIONE ACUSTICA

In fase preliminare è stato prodotto e approvato lo studio di valutazione previsionale di impatto acustico. In fase preliminare il raccordo sulla SP5 era previsto tramite una intersezione a T, poi modificata in fase di progettazione definitiva, su prescrizione ufficiale di Città Metropolitana, tramite una intersezione di tipo rotatorio.

La valutazione previsionale di cui sopra non ha evidenziato un impatto acustico significativo, anzi nel complesso si può ritenere che l'intervento determini un miglioramento del clima acustico.

Tuttavia, date le premesse di cui sopra in merito alla modifica dell'intersezione sulla SP5, in fase esecutiva verrà aggiornato lo studio previsionale effettuato e approvato, al fine di scongiurare peggioramenti verso i recettori in prossimità della SP5, per cui si potranno adottare accorgimenti già effettuati per il lotto II, limitando anche l'impatto paesaggistico, quali strato di usura basso emissivo, parzialmente fonoassorbente, realizzato con polverino di gomma di pneumatico riciclato. Questa tipologia di asfalto, infatti, rispetto al classico asfalto fonoassorbente, assicura buone prestazioni di attenuazione del rumore, anche alle basse velocità di percorrenza presenti in corrispondenza di una rotatoria.

L'elevato contenuto di legante e la presenza di gomma conferiscono un ridotto modulo elastico ed una maggior duttilità dello strato di usura, le ridotte dimensioni dell'aggregato comportano una minor perforazione dei pneumatici durante il rotolamento così i due effetti combinati determinano una riduzione del rumore direttamente all'origine, anche alle basse velocità.

Campagne di misura effettuate su pavimentazioni realizzate in differenti parti del mondo, infatti, hanno evidenziato che la sostituzione della classica pavimentazione, con una realizzata di questo tipo ha garantito una riduzione di 3 dB(A), anche a velocità di 40 dB(A), attenuazione che aumenta nel caso di limitati aumenti della stessa. La riduzione dei livelli di rumore risulta anche in termini percezione dei residenti.