



Cofinanziato dall'Unione europea
Meccanismo per collegare l'Europa



Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



FERROVIENORD



Società Esercizi
Aeroportuali S.p.A.

CODICE
COMMESSA

M 2 0

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

b

PROGRESSIVO
ELABORATO

0 0 2

CATEGORIA
OPERA

IT

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

MXP-AT RAILINK - COLLEGAMENTO FERROVIARIO
MALPENSA TERMINAL 2 - LINEA RFI SEMPIONE
Progetto Definitivo

RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE

Relazione tecnica opere di viabilità

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3				
	2				
	1				
	0	01/2018	PRIMA EMISSIONE		

FERROVIENORD

NORD_ING

Progettista



NORD_ING

Collaborazione



Engineering and Technical Services
S.p.A.

Via A. Mazzi, 32 - Villa d'Almè (BG) - tel. 035/6313111 - fax. 035/545066
e-mail: info@etseng.it - url: www.etseng.it

Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001:2000 - Cert. n. SQ00461 CSICERT

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

SOMMARIO

1. DEVIAZIONI STRADALI	2
1.1. Deviazione provvisoria SS336.....	2
1.2. Deviazione provvisoria SP68.....	3
1.3. Nuova sede SS33	5
1.3.1. Sottopasso S.S. 33	5
1.3.2. Sovrappasso S.S.33.....	5
2. ILLUMINAZIONE STRADALE	6
2.1. Premessa.....	6
2.2. Normativa di riferimento	6
2.3. Cadute di tensione.....	7
2.4. Temperature di riferimento per il calcolo delle portate dei cavi.....	7
2.5. Tipologia cavi	7
2.6. Parametri illuminotecnici.....	7
3. IDRAULICA DI PIATTAFORMA.....	9
3.1. Generalità.....	9
3.2. Inquadramento progettuale	9
3.3. Descrizione del sistema di drenaggio.....	9

1. DEVIAZIONI STRADALI

1.1. Deviazione provvisoria SS336

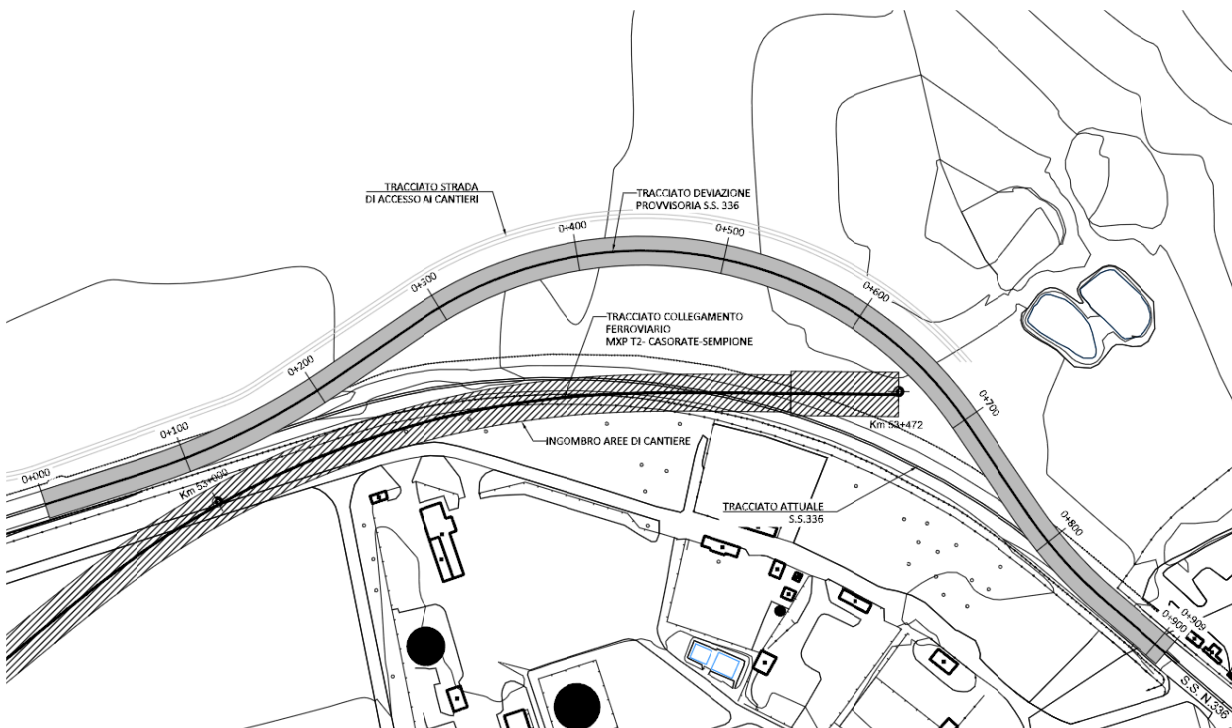
Per permettere la costruzione del tratto in galleria tra le progressive chilometriche 53+000,00 e 53+472, è necessario realizzare una deviazione temporanea della S.S. 336 esistente. Il tracciato della deviazione provvisoria è mostrato nella tavola “Deviazione provvisoria S.S. 336 – Planimetria, profilo e fasi schematiche”.

La sezione trasversale della sede stradale prevista per la deviazione è mostrata nella tavola “Opere provvisionali – Deviazioni stradali – Sezioni tipologiche”. La categoria scelta per la sezione trasversale è la B1 – Strade Extraurbane principali – soluzione a 2+2 corsie di marcia, ed è caratterizzata, in accordo ai requisiti del D.M. 05/11/2001 da due corsie di larghezza 3.75 m per senso di marcia più banchine pavimentate di larghezza 1.75 m.

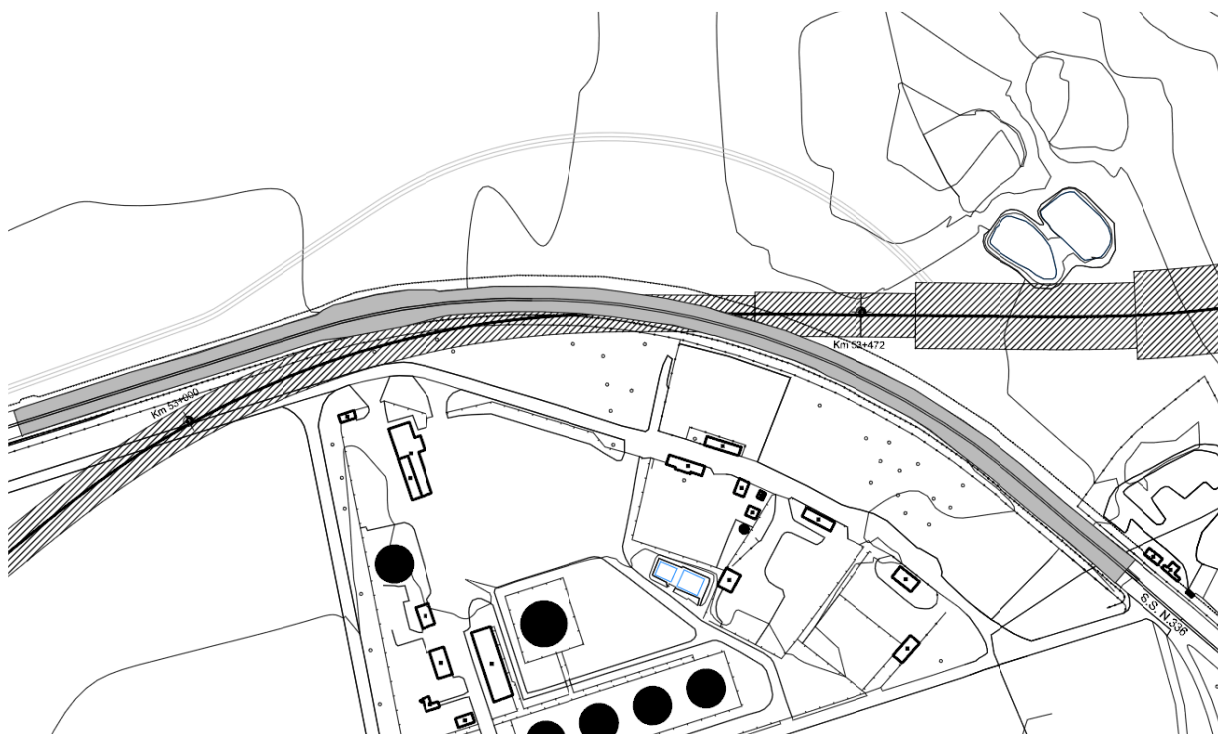
Il tracciato provvisorio si svilupperà a nord del tracciato attuale ed avrà uno sviluppo di circa 910 m.

La realizzazione delle opere in corrispondenza della S.S. 336 verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

Fase 1 – Realizzazione della deviazione provvisoria e costruzione del tracciato ferroviario in galleria fino alla progressiva chilometrica 53+472,00.



Fase 2 – Ripristino del tracciato originale della S.S. 336 e completamento del tratto ferroviario in galleria.



1.2. Deviazione provvisoria SP68

In corrispondenza della progressiva chilometrica 54+939,00 il tracciato del collegamento ferroviario interseca la S.P. 68 esistente. Per permettere la ricucitura della viabilità esistente è stato necessario prevedere la realizzazione di un cavalcaferrovia. Tale opera verrà realizzata in concomitanza alla costruzione del tracciato ferroviario, che nella zona in oggetto risulta in trincea. A tal fine è stato necessario prevedere una deviazione temporanea della S.P. 68 esistente, che si svilupperà a nord-est del tracciato attuale.

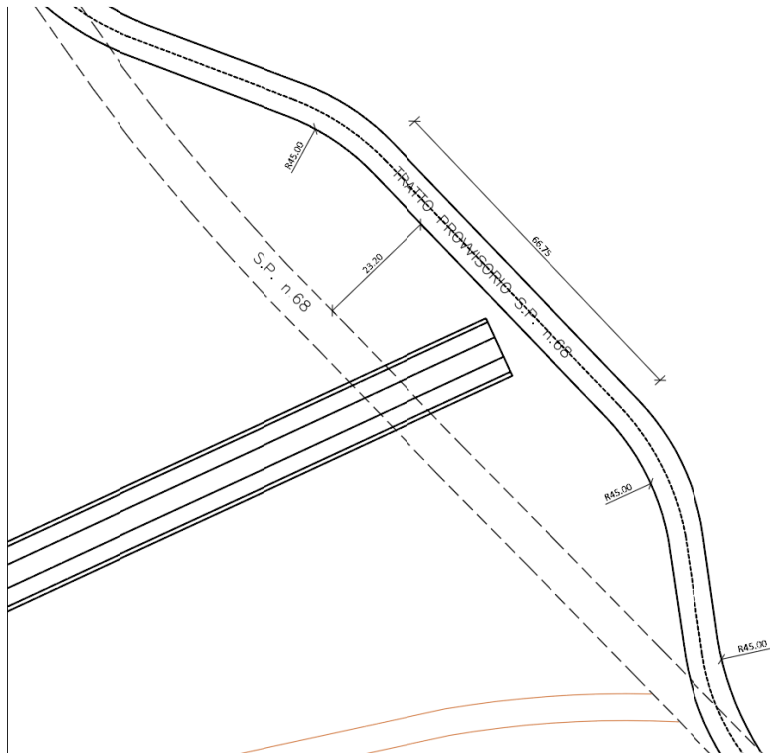
La soluzione a due corsie di marcia, ed è caratterizzata da una corsia di larghezza 3.50 m per senso di marcia più banchine pavimentate di larghezza 1 m.

La realizzazione delle opere in corrispondenza dell'intersezione con la S.P. 68 verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

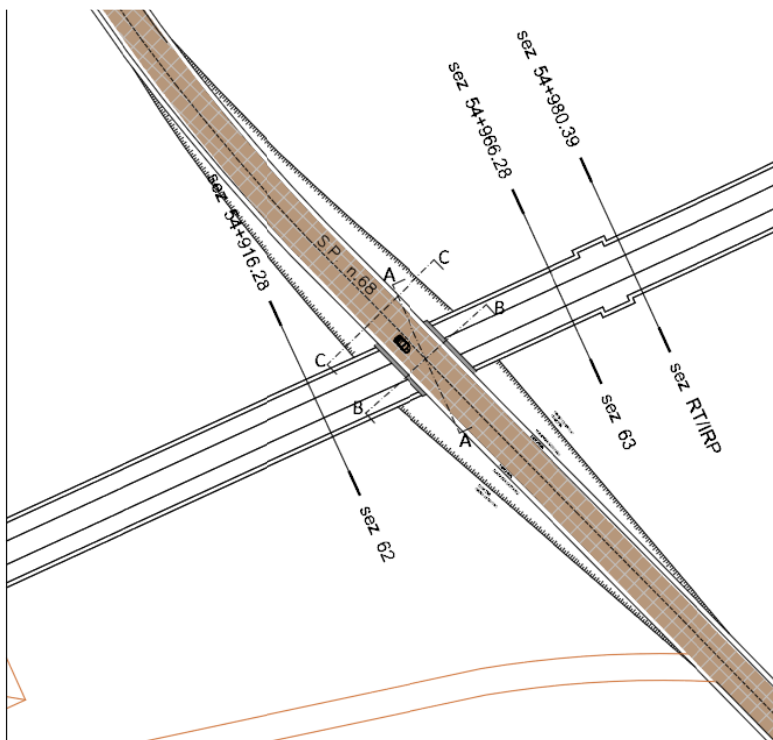
Fase 1 – Realizzazione della deviazione provvisoria e costruzione del tracciato ferroviario in trincea fino alla progressiva chilometrica 54+966,28.

Fase 2 – Realizzazione del cavalcaferrovia e ripristino del tracciato originale della S.P. 68, successivo completamento del tratto ferroviario in trincea.

Fase 1 – Realizzazione della deviazione provvisoria e costruzione del tracciato ferroviario in trincea fino alla progressiva chilometrica 55+958,00.



Fase 2 – Realizzazione del cavalca ferrovia e ripristino del tracciato originale della S.P. 68, successivo completamento del tratto ferroviario in trincea.



1.3. Nuova sede SS33

Per la realizzazione del collegamento sarà necessario deviare la S.S.33 esistente e realizzare una nuova sede stradale, che si svilupperà parallelamente alla linea RFI esistente per una lunghezza di circa 960 m in un tratto compreso tra i due innesti del collegamento ferroviario dal Terminal 2 di Malpensa.

La categoria scelta per la sezione trasversale è la C1 – Strade extraurbane secondarie – soluzione a 2 corsie di marcia, ed è caratterizzata, in accordo ai requisiti del D.M. 05/11/2001, da una corsia di larghezza 3.75 m per senso di marcia più banchine pavimentate di larghezza 1.50 m.

1.3.1. Sottopasso S.S. 33

Alla progressiva chilometrica 56+255,42 il tratto di collegamento in direzione Milano, interseca il nuovo tracciato della S.S. 33 previsto nell'ambito del presente progetto. In tale tratto la sede ferroviaria è in galleria artificiale, per tanto si prevede di realizzare il sottopasso con il metodo "top-down".

La sezione tipologica e le sequenze costruttive previste per questo tratto sono mostrati nella tavola "Collegamento in direzione Milano – Intersezione con S.S.33 – Sottopasso alla progr. 56.255,42 – Sezione tipo e fasi costruttive".

1.3.2. Sovrappasso S.S.33

In corrispondenza della progressiva chilometrica 56+255,42 sul tratto di collegamento in direzione Domodossola, si prevede di realizzare un sovrappasso della linea ferroviaria al di sopra del nuovo tracciato della S.S. 33 previsto nell'ambito del presente progetto.

A tal fine si prevede di realizzare uno scatolare in calcestruzzo prefabbricato. La sezione tipo e le fasi costruttive previste sono mostrate nella tavola "Collegamento in direzione Domodossola – Intersezione con S.S.33 – Sovrappasso alla progr. 56+255,42 – Sezione tipo e fasi costruttive".

La realizzazione delle opere verrà eseguita secondo le seguenti quattro fasi:

Fase 1 - Scavo di sbancamento fino alla quota di imposta piastre di fondazione, con scarpate aventi pendenza V:H=3:2

Fase 2- Realizzazione piastre di fondazione

Fase 3 – Posa struttura prefabbricata e getto integrativo

Fase 4 – Realizzazione impermeabilizzazione, ripristino morfologico superficiale e realizzazione viabilità di progetto.

2. ILLUMINAZIONE STRADALE

2.1. Premessa

Il presente paragrafo si occupa degli impianti di illuminazione esterna relativi alla nuova viabilità di accesso alle uscite di sicurezza ed alle deviazioni stradali ed in particolare:

- strada di accesso VVF alle U.S. 2 e U.S. 3
- strada di accesso VVF alla U.S. 4
- strada di accesso VVF alla SSE/U.S. 5
- strada di accesso VVF alle U.S. 6 e U.S. 7
- deviazione provvisoria SS 36
- sovrappasso Strada Provinciale 68
- sottopasso Vie Verdi
- sottopasso di accesso ai fabbricati tecnologici
- sottopasso Strada Statale 33

Per tutti i nuovi tratti di strada di accesso alle US verrà previsto un impianto di illuminazione allacciato agli impianti relativi alle US di pertinenza e di conseguenza in gestione direttamente a Ferrovie Nord.

Per quanto riguarda le modifiche alla viabilità esistente verranno previsti gli spostamenti dei punti luce esistenti e/o la realizzazione di nuovi punti luce allacciati alla rete di illuminazione pubblica esistente.

2.2. Normativa di riferimento

- CIE Raccomandazioni CIE
- Norma CEI 64-8/714 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Sezione 714: Impianti di illuminazione situati all'esterno
- Norma UNI 10819 Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- Norma UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale - Parte 2: requisiti prestazionali
- Norme UNI EN 40 Pali per illuminazione
- Norma CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione. Parte 2-3: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale
- Legge Regionale Lombardia n.17/2000 Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico
- Legge Regione Lombardia n.31/2015 in materia di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna

2.3. Cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in modo da assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di alimentazione:

- Circuito illuminazione esterna 5%

2.4. Temperature di riferimento per il calcolo delle portate dei cavi

Nel dimensionamento dei cavi si sono considerate le seguenti temperature di riferimento per le portate:

- Posa dei cavi interrati +20°C

I fattori di declassamento delle portate, per le varie condizioni di installazione dei circuiti, sono stati desunti dalle tabelle CEI UNEL di riferimento.

2.5. Tipologia cavi

Le tipologie dei cavi BT previsti nell'impianto sono le seguenti:

- FG16(O)R16 0,6/1kV per la distribuzione principale e secondaria

In funzione della tipologia di cavo ed isolante, si sono definite le portate nominali dei cavi per le diverse sezioni commerciali presenti nell'impianto.

2.6. Parametri illuminotecnici

I parametri illuminotecnici, presi a riferimento per il dimensionamento illuminotecnico della nuova viabilità, sono desunti dalla Norma UNI EN 13201-2 e riportati nelle seguenti tabelle:

Strade di accesso VVF alle U.S. 2, 3, 4, 5, 6 e 7

Categoria illuminotecnica	L (cd x mq)	U0	U1	TI %
Strada (categoria M5)	0,5	0,35	0,4	15

Deviazione provvisoria SS 36

Categoria illuminotecnica	L (cd x mq)	U0	U1	TI %
Strada (categoria M2)	1,5	0,40	0,7	10

Sovrappasso Strada Provinciale 68

Categoria illuminotecnica	L (cd x mq)	U0	U1	TI %
Strada (categoria M2)	1,5	0,40	0,7	10

Sottopasso Via Verdi, accesso ai fabbricati tecnologici e SS 33

Categoria illuminotecnica	L (cd x mq)	U0	U1	TI %
Strada (categoria M4)	0,75	0,40	0,6	15

dove:

- *L = luminanza minima mantenuta del manto stradale in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato*
- *U0 = uniformità generale (minima)*
- *U1 = uniformità longitudinale minima*
- *TI = abbagliamento debilitante (valore massimo)*

Nello sviluppo dei calcoli illuminotecnici di progetto sono stati considerati i requisiti sopra specificati.

3. IDRAULICA DI PIATTAFORMA

3.1. Generalità

Il presente paragrafo si occupa dell'analisi idraulica della viabilità in progetto. Lo scopo principale è quello di garantire l'idoneità delle infrastrutture e del territorio circostante nei confronti del rischio idraulico; in particolare, l'architettura del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche è stata ideata al fine di consentire il mantenimento delle condizioni ottimali di viabilità anche in corrispondenza dei cosiddetti eventi estremi, caratterizzati da precipitazioni di breve durata ed elevata intensità.

A tal fine il sistema di drenaggio adottato deve consentire la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla piattaforma stradale ed il loro trasferimento fino ai recapiti individuati.

3.2. Inquadramento progettuale

I tratti stradali interessati dall'intervento sono i seguenti:

- strada di accesso VVF alle U.S. 2 e U.S. 3
- strada di accesso VVF alla U.S. 4
- sovrappasso Strada Provinciale 68
- strada di accesso VVF alle U.S. 6 e U.S. 7
- sottopasso Vie Verdi
- sottopasso di accesso ai fabbricati tecnologici
- sottopasso Strada Statale 33

3.3. Descrizione del sistema di drenaggio

L'obiettivo progettuale è la costituzione di una rete di drenaggio in grado di garantire la sicurezza idraulica dell'infrastruttura.

Per quanto riguarda la strada di accesso VVF alle U.S. 2 e U.S. 3 il progetto prevede per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma l'utilizzo di canalette laterali poste su entrambi i lati della piattaforma stradale che scaricheranno e disperderanno nell'area a verde esterna essendo la strada in oggetto realizzata in rilevato.

Per quanto riguarda la strada di accesso VVF alla U.S. 4 il progetto prevede per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma l'utilizzo di canalette laterali poste su entrambi i lati della piattaforma stradale che scaricheranno e disperderanno nell'area a verde esterna essendo la strada in oggetto realizzata in rilevato.

Per quanto riguarda il sovrappasso della Strada Provinciale 68 il progetto prevede per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma l'utilizzo di canalette laterali poste su entrambi i lati della piattaforma stradale che sfruttando la pendenza del sovrappasso recapiteranno

l'acqua in corrispondenza della connessione tra la sede stradale esistente e il nuovo sovrappasso disperdendola naturalmente nelle aree a verde.

Per quanto riguarda la strada di accesso VVF alle U.S. 6 e U.S. 7 il progetto prevede per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma l'utilizzo di canalette laterali poste su un solo lato della piattaforma stradale che scaricheranno e disperderanno nell'area a verde esterna essendo la strada in oggetto realizzata in rilevato.

Per quanto riguarda il sottopasso delle Vie Verdi il progetto prevede per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma l'utilizzo di canalette laterali poste su entrambi i lati della piattaforma stradale che recapiteranno in un sistema di dispersione delle acque opportunamente dimensionato.

Per quanto riguarda il sottopasso di accesso ai fabbricati tecnologici il progetto prevede per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma l'utilizzo di canalette laterali poste su entrambi i lati della piattaforma stradale che recapiteranno in un sistema di dispersione delle acque opportunamente dimensionato.

Per quanto riguarda la Strada Statale 33 il progetto prevede lo spostamento della sede stradale. Per il convogliamento delle acque meteoriche di piattaforma è previsto lo smaltimento e la dispersione naturale nell'area a verde esterna alla piattaforma stradale così come l'esistente.