

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
 LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
 LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
 Lotto Funzionale Brescia-Verona
 PROGETTO DEFINITIVO**

**SOTTOVIA ALLA PROG. 102+399 LINEA A.C.
 RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
 degli Ingegneri della Provincia di Milano
 al n. A23763 - Sez. A Settori:
 a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informatica
 Tel. 02.52020571 Fax: 02.52020309
 CF. e P.IVA: 08-5709137

IL PROGETTISTA

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
 degli Ingegneri della Provincia di Milano
 al n. A23763 - Sez. A Settori:
 a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informatica
 Tel. 02.52020571 Fax: 02.52020309
 CF. e P.IVA: 08-5709137

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

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

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	G	S	L	8	8	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
00	15/11/04	EMISSIONE per Cds	M.T.	31.03.14	DI NARDO	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31.03.14

File: 41432_08.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000000

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 41432_08.doc

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D-E2-RG-SL8800-001

Rev.
3

Foglio
2 di 10

INDICE

1.	TRACCIATO	3
2.	CATEGORIA STRADA DI PROGETTO	3
3.	CATEGORIA VIABILITÀ DI RICUCITURA	3
4.	DIAGRAMMI DI VELOCITA'	4
5.	VERIFICHE PLANIMETRICHE SECONDO D.M. 05.11.2001	5
6.	SEQUENZA ELEMENTI PLANIMETRICI	5
7.	SEQUENZA ELEMENTI ALTIMETRICI	7
8.	POSIZIONAMENTO DELLE OPERE	7
9.	ALLARGAMENTI CARREGGIATA	8
10.	VISIBILITA'	8
11.	RACCORDO CON LA VIABILITA' ESISTENTE	8

1. TRACCIATO

Il progetto prevede la modifica al tracciato attuale della S.P.28 (Via Rovadino), con uno spostamento verso ovest di circa 15m per realizzare un nuovo sottopasso. Il tracciato di progetto si sviluppa in direzione nord-sud per una estensione complessiva di 538.353m, e partendo dalla rotatoria di nuova realizzazione che permette il collegamento con le viabilità esistenti, sfruttando il nuovo sottopasso sull'Autostrada A4 e sulla linea AV/AC Milano-Verona, si riporta in asse al tracciato esistente con una rastremazione della carreggiata. L'opera è situata quasi per intero in rettilineo, salvo la parte iniziale (ca. 12m) che presenta una clotoide; nel tratto rettilineo, l'angolo di inclinazione rispetto alla perpendicolare all'Autostrada A4 è di circa 3.9°. L'ingresso nel sottopasso avviene quindi con un elemento di transizione, e pertanto è necessario un allargamento planimetrico dell'opera.

Nella zona nord è stata prevista, come da preliminare, una rotatoria che permette il collegamento con la viabilità esistente e l'inserimento ad ovest di un nuovo tronco che ripristina il collegamento con la viabilità esistente eliminato a sud.

E' stata inoltre prevista una serie di tronchi di ricucitura della viabilità esistente.

2. CATEGORIA STRADA DI PROGETTO

Categoria C1 con pista ciclabile da 2,50 m in affiancamento.

La pista risulta affiancata alla strada in progetto nelle zone iniziali e finali del tracciato, mentre si allontana da essa nella zona intermedia sfruttando il sottopasso esistente sotto l'Autostrada A4.

Il tracciato è stato progettato ipotizzando di limitare la velocità di progetto a 60 km/h; la limitazione della velocità è stata necessaria per ridurre la lunghezza degli elementi planimetrici, e di conseguenza quella dell'elemento di transizione che ricade all'interno del sottopasso, in modo da ottenere un allargamento ridotto dello stesso. Con diagramma di velocità libero o anche limitato a 80 km/h, sarebbe stato necessario un ulteriore allargamento del sottopasso per problemi di visibilità.

Durante la fase realizzativa della nuova viabilità di progetto, che viene prevista sul sedime stradale esistente, verrà prevista l'esecuzione di un collegamento provvisorio mediante una strada tipo "F2" pavimentata larga 8.50m. Tale tracciato provvisorio risulta necessario per garantire la continuità degli spostamenti lungo la direttrice nord – sud durante l'occupazione della SP28.

Per quanto riguarda l'autostrada A4 non è necessaria alcuna deviazione provvisoria, è sufficiente prevedere la parzializzazione del traffico autostradale. Infatti durante il varo del manufatto scatolare (spingitubo), sulle corsie autostradali interessate dall'avanzamento del rostro, si dovrà deviare il traffico sulle altre corsie (attualmente sono infatti previste 3 corsie per senso di marcia + la corsia di emergenza). Consentendo pertanto la marcia su 2 corsie mentre le altre 2 della medesima carreggiata risultano interessate dall'avanzamento del rostro.

3. CATEGORIA VIABILITÀ DI RICUCITURA

Categoria F2

Strada Campestre pavimentata

4. DIAGRAMMI DI VELOCITA'

I diagrammi di velocità diretto ed inverso relativi al tracciato sono presentati nelle figure 1 e 2. La velocità iniziale in corrispondenza delle rotatorie è fissata in 30 km/h. Tutto il diagramma è realizzato considerando la velocità costante di 60 km/h, come precedentemente accennato. In corrispondenza della rotatoria si prevede una accelerazione in uscita pari a 1 m/s^2 , ed una decelerazione in ingresso pari a 2 m/s^2 .

Il diagramma risulta verificato.

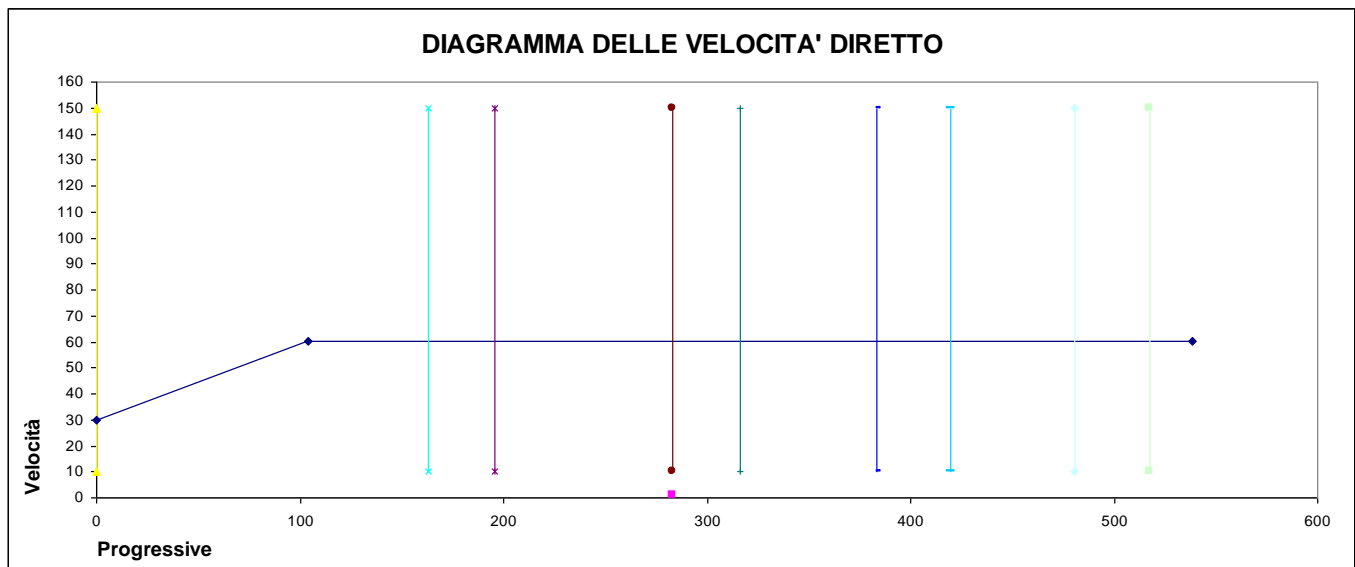


figura 1

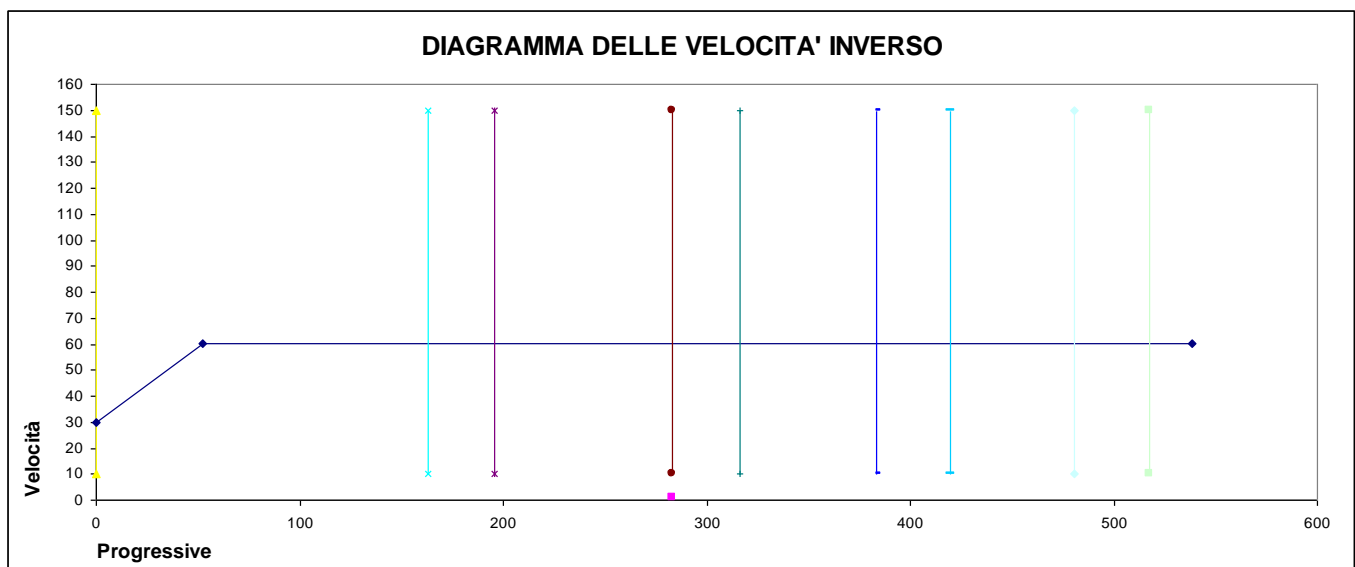


figura 2

5. VERIFICHE PLANIMETRICHE SECONDO D.M. 05.11.2001.

A causa dei vincoli fisici presenti sulla strada esistente, non è stato possibile garantire lo sviluppo minimo dell'ultimo rettifilo, né il legame fra raggio e rettifilo per quanto riguarda la prima curva.

6. SEQUENZA ELEMENTI PLANIMETRICI

RETTIFILO 1:	L =	162.874	
	V (km/h) =	60	
	Lunghezza massima L (m) =	162.874	< 1320 = 22 * Vmax
	Lunghezza minima L (m) =	162.874	>50 prevista dal DM
CLOTOIDE 1A:	A =	68.000	
	L (m) =	33.029	
	V (km/h) =	60	
	Criterio dinamico	68.000	>65.462
	Criterio ottico	68.000	>46.667
	Criterio sovrappendenza	68.000	>66.583
CURVA 1:	Raggio R (m) =	140.000	
	Lunghezza L (m) =	87.275	> 41.667
	velocità di progetto (km/h)	60	
	tempo percorrenza (s) =	5.237	> 2,5 s previsti dal DM
	pendenza trasversale (%)	7.00	
	Bi (m) =	5.25	
	Sovrapendenza longitudinale ingresso Δi (%) =	0.96	< 1.575; > 0.525
	Sovrapendenza longitudinale uscita Δi (%) =	0.96	< 1.575; > 0.525
	Allargamento K/R =	0.32	Per corsia
	Inizio allargamento K/R =	7.5 m	Prima dell'origine della clotoide
	Rapporto curva – rettifilo R =	140.000	Lr<300, R<Lr = 162.874
CLOTOIDE 1B:	A =	68.000	
	L (m) =	33.029	
	V (km/h) =	60	
	Criterio dinamico	140.000	>65.462
	Criterio ottico	140.000	>46.667
	Criterio sovrappendenza	140.000	>66.583
RETTIFILO 2:	L =	66.872	
	V (km/h) =	60	
	Lunghezza massima L (m) =	66.872	< 1320 = 22 * Vmax
	Lunghezza minima L (m) =	66.872	>50 prevista dal DM
CLOTOIDE 2A:	A =	110.000	
	L (m) =	36.667	
	V (km/h) =	60	
	Criterio dinamico	110.000	>51.196
	Criterio ottico	110.000	>110.000
	Criterio sovrappendenza	110.000	>102.225
CURVA 2:	Raggio R (m) =	330.000	
	Lunghezza L (m) =	61.114	> 41.667
	velocità di progetto (km/h)	60	
	tempo percorrenza (s) =	3.667	> 2,5 s previsti dal DM
	pendenza trasversale (%)	7.00	
	Bi (m) =	5.25	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 41432_08.doc

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
D-E2-RG-SL8800-001Rev.
3Foglio
6 di 10

	Sovrapendenza longitudinale ingresso Δi (%) =	0.97	< 1.575; > 0.525
	Sovrapendenza longitudinale uscita Δi (%) =	0.97	< 1.575; > 0.525
	Allargamento K/R (m) =	0.00	
	Inizio allargamento K/R =		
	Rapporto curva – rettifilo R =	330.000	Lr<300, R>Lr = 66.872
CLOTOIDE 2B:	A =	110.000	
	L (m) =	36.667	
	V (km/h) =	60	
	Criterio dinamico	110.000	>51.196
	Criterio ottico	110.000	>110.000
	Criterio sovrappendenza	110.000	>102.225
RETTIFILO 3:	L =	20.825	
	V (km/h) =	60	
	Lunghezza massima L (m) =	20.825	< 1320 = 22 * Vmax
	Lunghezza minima L (m) =	20.825	<50 prevista dal DM

7. SEQUENZA ELEMENTI ALTIMETRICI

La quota dell'asse della Linea AC Binario Pari risulta pari a 136.800 m, quella dell'asse dell'Autostrada A4 risulta pari a 139.20 m; per la definizione dell'altimetria, si è considerato di allineare i cieli degli scatolari (supponendo di realizzare un sottopasso sotto l'autostrada fino al limite di proprietà della stessa). Le pendenze delle livellette in ingresso ed uscita dal sottopasso risultano rispettivamente pari al 5% e al 4%.

La pendenza della livelletta in sottovia è pari allo 0.5%, con pendenza verso nord.

Il franco verticale per il tracciamento della livelletta è stato calcolato rispetto all'asse della Linea AC Binario Pari e risulta pari a 7.80 m (1.30+1.30+5.20).

Di seguito sono riportate le verifiche sugli elementi altimetrici:

LIVELLETTA 1:	P (%) =	1.50	(pendenza trasversale della rotatoria)
RACCORDO CONVESSO 1:	R (m) =	1400	
	Δi (%) =	-3.50	
	Vmax (km/h)=	60	
	D arresto (m) =	71.88	
	R (m) =	1400	$\geq R$ min 1065.00 m
LIVELLETTA 2:	P (%) =	-5.00	
RACCORDO CONCAVO 2:	R (m) =	1600	
	Δi (%) =	5.50	
	Vmax (km/h)=	60	
	D arresto (m) =	75.27	
	R (m) =	1600	$\geq R$ min 1562.00 m
LIVELLETTA 3:	P (%) =	0.50	
RACCORDO CONCAVO 3:	R (m) =	1500	
	Δi (%) =	3.50	
	Vmax (km/h)=	60	
	D arresto (m) =	70.20	
	R (m) =	1500	$\geq R$ min 1195.00 m
LIVELLETTA 4:	P (%) =	4.00	
RACCORDO CONVESSO 4:	R (m) =	1500	
	Δi (%) =	-4.40	
	Vmax (km/h)=	60	
	D arresto (m) =	67.62	
	R (m) =	1500	$\geq R$ min 1149.00 m
LIVELLETTA 5:	P =	0.40	

8. POSIZIONAMENTO DELLE OPERE

Sottopasso su Linea AC:

da prog. 304.038 a prog. 318.174

La strada interseca la Linea AC Binario Pari alla progressiva 102+399.779 con quota 136.800 m (il tracciato stradale ha progressiva 313.363 con quota 128.663 m).

Sottopasso Autostrada A4:

da prog. 318.174 a prog. 324.282;

da prog. 324.282 a prog. 369.782 manufatto spingitubo;

da prog. 369.782 a prog. 378.832;

Muri:

da prog. 192.811 a prog. 304.038

da prog. 378.832 a prog. 426.862

Tombini

Scatolare 2.0x1.5 L=18m sotto viabilità cucitura in corrispondenza della rotatoria nord

Scatolare 2.0x1.5 L=30m sotto viabilità cucitura ad ovest del sottovia

La quota di falda nella zona è pari a 120.50m.

9. ALLARGAMENTI CARREGGIATA

In base alla normativa risultano i seguenti valori per l'allargamento in curva:

Curva 1 – Raggio = 140m → K/R = 0.64 m (su due corsie)

Curva 2 – Raggio = 330 → K/R = 0.00 m

Le progressive dell'allargamento sul lato sinistro sono le seguenti:

lineare da prog. 155.373 a prog 203.402

costante da prog 203.402 a prog 275.677

lineare da prog. 275.677 a prog 323.706

10. VISIBILITA'

Dai diagrammi di visibilità planimetrica (figure 3 e 4), si evince che la distanza di visibilità per l'arresto non sarebbe garantita considerando come ostacolo il ciglio della carreggiata stradale. E' stato pertanto realizzato un ulteriore allargamento della piattaforma (oltre al K/R) della prima curva; l'allargamento aggiuntivo è pari a 1.20m, ed è così ipotizzato:

lineare da prog. 170 a prog 200

costante da prog 200 a prog 260

lineare da prog. 260 a prog 290

Per la seconda curva, anche se in base ai diagrammi risulta una carenza nella distanza di visibilità, questa è garantita in quanto il tracciato si trova su un rilevato di altezza inferiore ad 1.50 m, e pertanto sprovvisto di guard-rail.

11. RACCORDO CON LA VIABILITA' ESISTENTE

Nella zona nord è stata prevista, come da preliminare, una rotatoria a cinque braccia con diametro esterno pari a 46,00m. La larghezza complessiva dell'anello è pari a 10.00m, organizzato in due corsie di marcia da 3.75m, affiancate in destra da una banchina da 1.50m (per continuità con la strada categoria C1) ed in sinistra da una banchina di larghezza 1.00m. L'anello è posto in piano, con una quota d'asse di 136.12m. Le piste di ingresso sono caratterizzate da una larghezza di 4,00m ed un raggio di 20,00m, mentre quelle di uscita da una larghezza di 4,50m ed un raggio di 25,00m.

Nella zona sud, ci si reinnesta sulla viabilità esistente con una rastremazione della carreggiata oltre la progressiva finale. Vista la necessaria interruzione delle viabilità locali di collegamento sono state previste cinque viabilità di cucitura di cui una con sezione tipo F2 e quattro con sezione tipo campestre pavimentata.

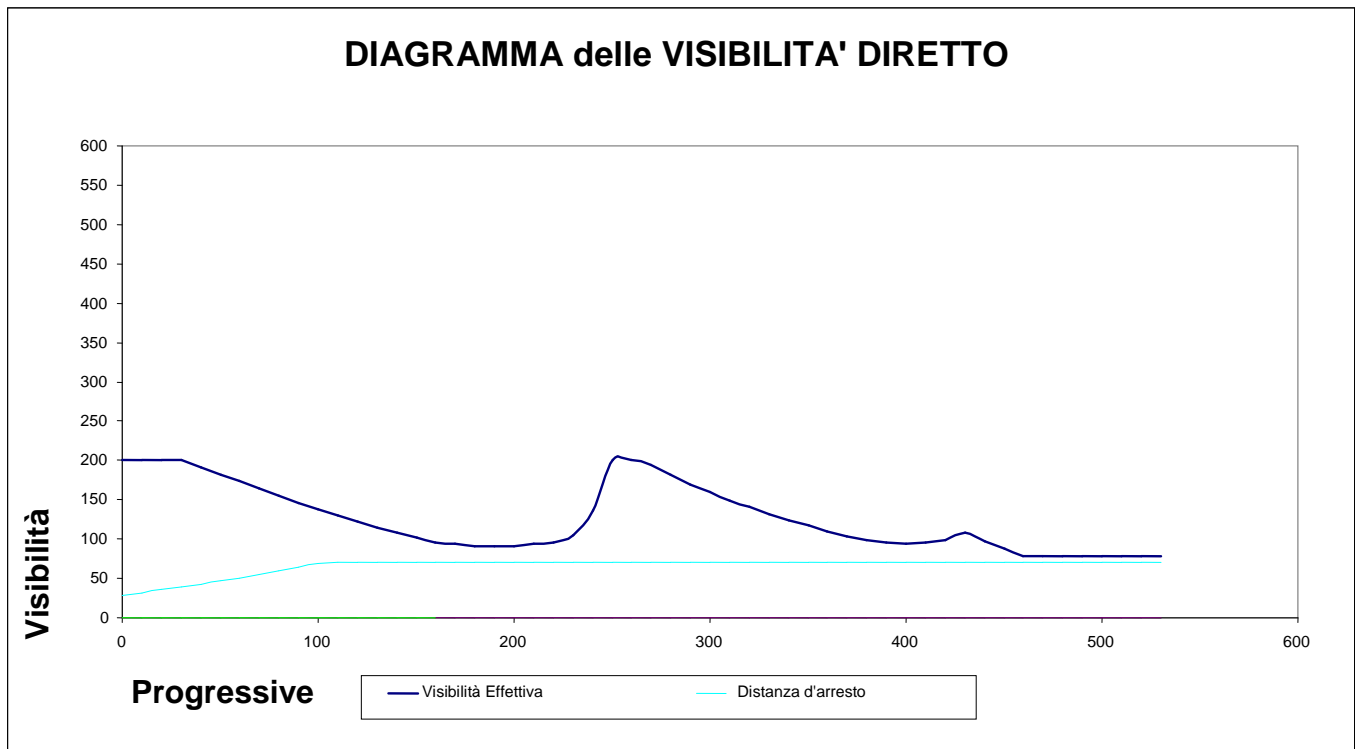
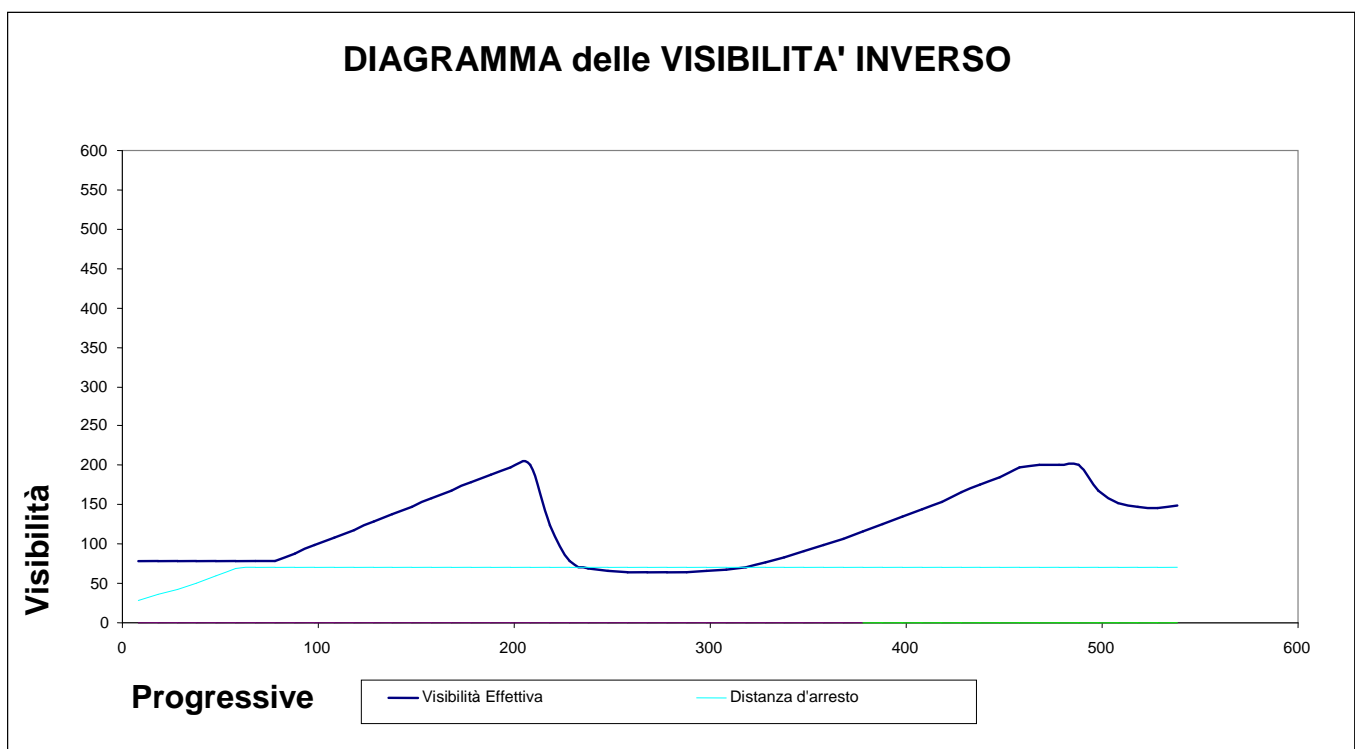


figura 3



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



ITALFERR

Doc. N. 41432_08.doc

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D-E2-RG-SL8800-001

Rev.
3

Foglio
10 di
10

figura 4