



Unione dei Comuni del Parteolla e basso Campidano



Comune di
Barrali



Comune di
Dolianova



Comune di
Donori



Comune di
Serdiana



Comune di
Settimo San Pietro



Comune di
Soleminis

**AZIONE A3 - COMPLETAMENTO DEGLI ITINERARI PER LA
FRUIZIONE DEL PATRIMONIO AMBIENTALE E CULTURALE MATERIALE E
IMMATERIALE NEL PARTEOLLA E BASSO CAMPIDANO**

**PROGETTO DEFINITIVO
A.6 Disciplinare descrittivo e
prestazionale degli elementi tecnici**

CRITERIA

Il Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Paolo Falqui - direttore tecnico
Ing. Paolo Bagliani
Geol. Maurizio Costa
Biol. Patrizia Carla Sechi

Ing. Alessandro Mulas

Arch. Elisabetta Sanna
ing. Nicoletta Schirru
Ing. Emanuele Tiddia
Arch. Salvatore Manca

Archeologa Emanuela Atzeni
Arch. Giulia Cubadda
Dott. Riccardo Frau
Geol. Antonio Pitzalis
ing. Marco Pillosu
Dott.ssa Elisa Occhini
Ing. Daniela Orrù

Aprile 2022

Indice

1	OGGETTO DELL'APPALTO	1
1.1	INDICAZIONI SULLA DISCIPLINA CONTRATTUALE PREVISTA	1
2	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	1
2.1	Individuazione delle sezioni tipologiche del progetto.....	2
2.2	Abaco degli interventi	14
2.2.1	Interventi su fondo sterrato o naturale	14
2.2.2	Interventi su fondo asfaltato	14
2.2.3	Interventi di manutenzione e messa in sicurezza degli attraversamenti di corsi d'acqua	14
2.2.4	Interventi di posa della segnaletica orizzontale e verticale	14
3	CONTENUTI PRESTAZIONALI GENERALI	15
3.1	PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE	15
3.2	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	17
3.2.1	PRESCRIZIONI GENERALI	17
3.2.2	PROVE E CAMPIONAMENTI	18
3.2.3	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	18
3.3	RIMOZIONI E DEMOLIZIONI.....	20
3.4	SCAVI IN GENERE.....	20
3.4.1	SPECIFICA DI CONTROLLO DEGLI SCAVI	21
3.5	RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI	21
3.6	CIGLI E CUNETTE	21
3.7	LAVORI IN ECONOMIA	21
3.8	OPZIONI DI VARIANTE	22
4	CONTENUTI PRESTAZIONALI SPECIFICI DELLE OPERE	23
4.1	FORMAZIONE DELLE PISTE CICLABILI	23
4.1.1	TRACCIAMENTI	23
4.2	CARATTERISTICHE TECNICHE E DIMENSIONALI	23
4.3	POSA DI MISTO GRANULARE STABILIZZATO MECCANICAMENTE	23
4.3.1	Qualità chimico-fisiche dei materiali	23
4.3.2	Inerti	23
4.3.3	Confezionamento del misto granulare	25
4.3.4	Posa in opera del misto granulare	25
4.3.5	Controlli	25
4.4	FRESATURE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	25
4.5	FORMAZIONE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	26
4.5.1	TAPPETO DI USURA	26
4.6	CORDONATE IN CALCESTRUZZO	29
4.6.1	Posa in opera delle cordonature	29
4.7	SEGNALETICA STRADALE	30
4.7.1	Segnaletica prevista in progetto	30
4.8	BARRIERE STRADALI	31
4.9	GABBIONATE METALLICHE	32
5	INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA.....	33

1 OGGETTO DELL'APPALTO

Il Presente Capitolato, redatto ai sensi dell'art. 30 del d.P.R. n. 207/2010, è allegato al Progetto Definitivo dell'intervento denominato "AZIONE A3 - Completamento degli itinerari per la fruizione del patrimonio ambientale e culturale materiale e immateriale nel Parteolla e basso Campidano".

Il presente disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto.

Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.

1.1 INDICAZIONI SULLA DISCIPLINA CONTRATTUALE PREVISTA

I lavori saranno valutati a corpo. Nel prezzo a corpo sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi e oneri generali e speciali richiamati e specificati negli atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati. Nel prezzo a corpo si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera manodopera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco delle categorie di lavorazione.

2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Il progetto definitivo riguarda il Completamento degli itinerari per la fruizione del patrimonio ambientale e culturale materiale e immateriale nel Parteolla e basso Campidano.

La proposta progettuale definisce una rete ciclabile di integrazione tra i differenti attrattori del territorio, conferendo unitarietà al sistema attraverso l'integrazione della rete con i tratti di piste ciclabili già esistenti o in previsione.

Con l'obiettivo di realizzare percorsi che siano potenzialmente utilizzabili e appetibili ad un alto numero e ad un target misto di utenti, la pianificazione della configurazione di rete proposta si basa sull'utilizzo del patrimonio stradale esistente, in particolare quello a basso e bassissimo traffico veicolare.

Il progetto dell'itinerario ciclabile ha uno sviluppo di circa 35,2 km ed interessa tre distinti settori:

- Settore A: interessa i comuni di Dolianova, Serdiana, Soleminis, Settimo San Pietro;
- Settore B: interessa i comuni di Dolianova e Serdiana;
- Settore C: interessa i comuni di Dolianova, Serdiana, Donori;

La rete ciclabile si articola lungo le seguenti tipologie omogenee di percorsi viari esistenti, sia in sede propria sia in sede promiscua:

- Strade rurali in sterrato;
- Strade rurali asfaltate;
- Strade urbane asfaltate o lastricate;

La realizzazione della rete ciclabile avverrà attraverso interventi diffusi, lungo i tratti, e puntuali, in corrispondenza di attraversamenti o punti caratteristici, di adeguamento del fondo stradale e dell'eventuale pavimentazione esistente in base alle reali condizioni in cui si trovano e in relazione alle funzioni cui dovranno assolvere.

Gli interventi di adeguamento dei tracciati e degli attraversamenti verranno completati con l'inserimento della segnaletica orizzontale e verticale prevista dalla vigente normativa.

2.1 Individuazione delle sezioni tipologiche del progetto

In base alla combinazione della tipologia di sede (propria o promiscua) alla tipologia di tratto viario di inserimento del tracciato ciclabile, il progetto individua specifiche sezioni tipologiche, identificate con la lettera A per le sezioni in sede promiscua e con la lettera B per le sezioni in sede propria.

Per la gestione puntuale delle intersezioni stradali, il progetto individua 4 tipologie di intersezione in relazione al tipo di strada, per le quali sono previsti specifici interventi di illuminazione, segnaletica orizzontale e verticale.

Nei punti di attraversamento di corsi d'acqua si prevedono interventi di manutenzione e messa in sicurezza consistenti nella manutenzione e pulizia del fondo alveo o dei tombini di attraversamento, l'adeguamento della pavimentazione dei guadi esistenti e il posizionamento di barriere di protezione.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle tipologie di intervento previste nei vari tratti omogenei:

Individuazione delle sezioni tipologiche

Il progetto individua 5 sezioni di tipo promiscuo per le quali sono previsti interventi specifici (sistemazione del fondo, illuminazione, segnaletica orizzontale e verticale, elementi divisorii) in relazione alle diverse tipologie di sede assunte come riferimento progettuale.

Di seguito sono riportati gli interventi, differenziati per tipologia di sede ciclabile.

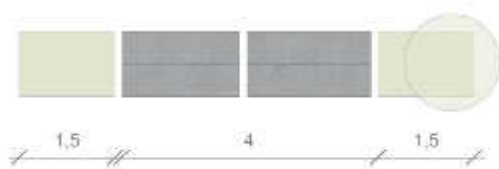
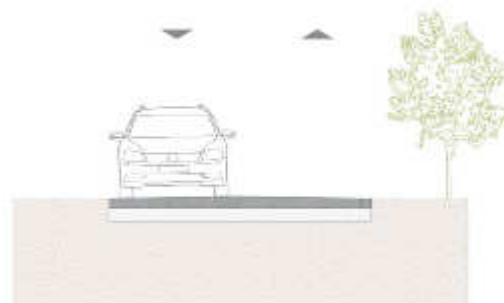
COD SEZ.	SEDE	TIPOLOGIA STRADA	FONDO	STATO FONDO	TIPOLOGIA INTERVENTO	COD. LAVORAZIONI	VOCE E.P.
SEZ_A1	Promiscua	Extraurbana poderale	Asfalto	buono	Adeguamento fondo	A	adeA.1
					Illuminazione		illMR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A1	Promiscua	Extraurbana poderale	Asfalto	ammalorato con fessurazioni	Adeguamento fondo	B	adeA.2
					Illuminazione		illMR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A1	Promiscua	Extraurbana poderale	Asfalto	ammalorato con avvallamenti	Adeguamento fondo	C	adeA.3
					Illuminazione		illMR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A2	Promiscua	Extraurbana poderale	Sterrato	buono/con avvallamenti	Adeguamento fondo	D	adeS.1
					Segnaletica verticale		segV_PR1
SEZ_A2	Promiscua	Extraurbana poderale	Sterrato	ammalorato (vicino rio)	Adeguamento fondo	E	adeS.2
					Segnaletica verticale		segV_PR1

COD SEZ.	SEDE	TIPOLOGIA STRADA	FONDO	STATO FONDO	TIPOLOGIA INTERVENTO	COD. LAVORAZIONI	VOCE E.P.
SEZ_A2	Promiscua	Extraurbana poderale	Sterrato	ammalorato con pietrame affiorante		F	adeS.3
					Adeguamento fondo		
					Segnaletica verticale		segV_PR1
SEZ_A3	Promiscua	Extraurbana SP	Asfalto	buono	Pavimentazioni	G	pavR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A3	Promiscua	Extraurbana SP	Asfalto	ammalorato con rappezzi	Adeguamento fondo	H	adeA.4
					Pavimentazioni		pavR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A4	Promiscua	Urbana	Asfalto	buono	Adeguamento fondo	I	adeA.1
					Illuminazione		illMR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A4	Promiscua	Urbana	Asfalto	ammalorato con rappezzi	Adeguamento fondo	L	adeA.4
					Illuminazione		illMR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_A5	Promiscua	Urbana	Lastricato	buono	Segnaletica verticale	M	segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2
SEZ_B1	Propria in affiancamento	Extraurbana SS	Sterrato	ammalorato con rappezzi	Adeguamento fondo	N	allS
					Pavimentazioni		pavS
					Segnaletica verticale		segV_PR1
SEZ_B2	Propria in affiancamento	Extraurbana SS	Asfalto	ammalorato con rappezzi	Pavimentazioni	O	pavR
					Segnaletica verticale		segV_PR1
					Segnaletica orizzontale		segO_PR3
					Segnaletica orizzontale		segO_PR2

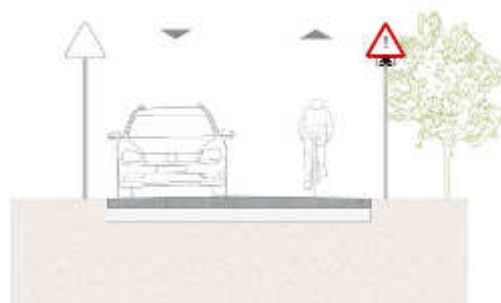
COD SEZ.	SEDE	TIPOLOGIA STRADA	FONDO	STATO FONDO	TIPOLOGIA INTERVENTO	COD. LAVORAZIONI	VOCE E.P.
SEZ_G1	GUADO	Extraurbana poderale	Calcestruzzo	ammalorato	manutenzione	P	adeG.1
SEZ_G2	GUADO	Extraurbana poderale	Sterrato	ammalorato	manutenzione	Q	adeG.2

Sezione tipo A1 – Sede promiscua su strada poderale asfaltata

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Adeguamento fondo	adeA1/adeA2/adeA3	adeguamento sede in asfalto
Illuminazione	illMR	illuminazione puntuale marker rifrangente (1marker/5m)
Segnaletica verticale	segV_PR1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile e segnale di pericolo generico (1seg/100m)
Segnaletica orizzontale	segO_PR2	segnaletica orizzontale striscia laterale, pittogramma, freccia direzionale e cycle strip



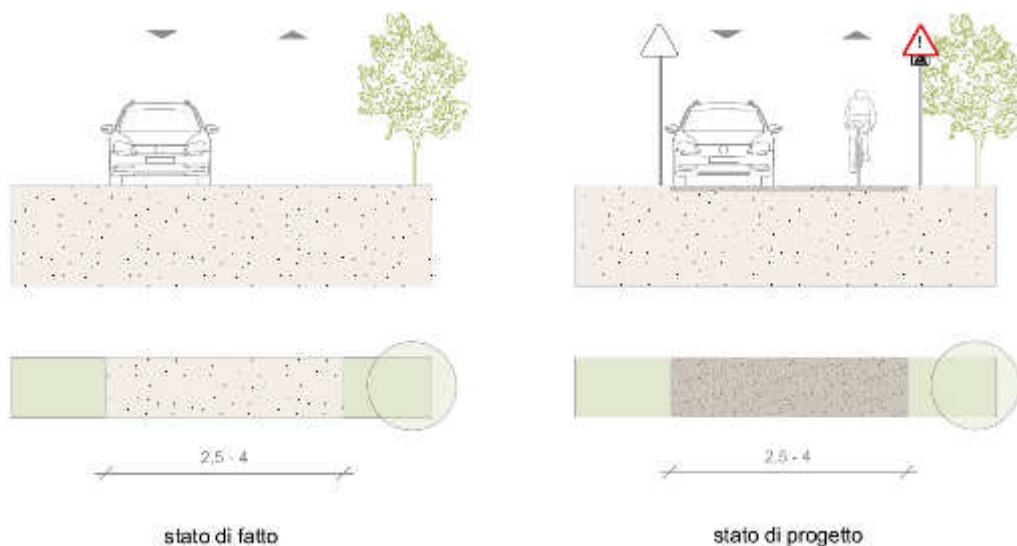
stato di fatto



stato di progetto

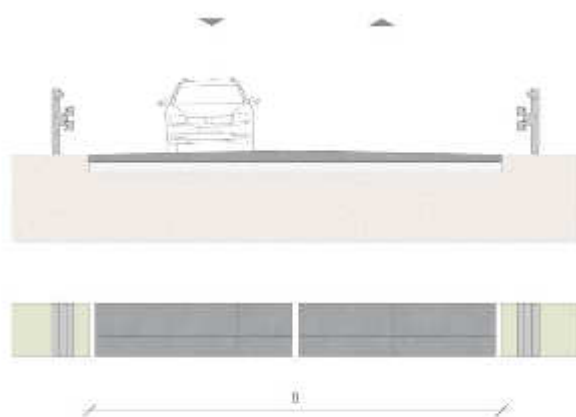
Sezione tipo A2 – Sede promiscua su strada poderale sterrata

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Adeguamento fondo	adeS1/adeS2/adeS3	adeguamento sede in sterrato
Segnaletica verticale	segV_PR1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile e segnale di pericolo generico (1seg/100m)

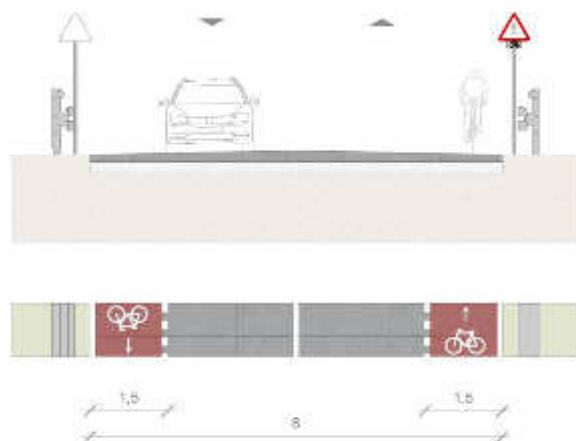


Sezione tipo A3 – Sede promiscua su strada extraurbana asfaltata

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Adeguamento fondo	adeA4 (eventuale)	adeguamento sede in asfalto
Pavimentazioni	pavR	pavimentazioni in resina epossidica su bitume
Segnaletica verticale	segV_PR1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile e segnale di pericolo generico (1seg/100m)
Segnaletica orizzontale	segO_PR2	segnaletica orizzontale striscia laterale, pittogramma, freccia direzionale e cycle strip



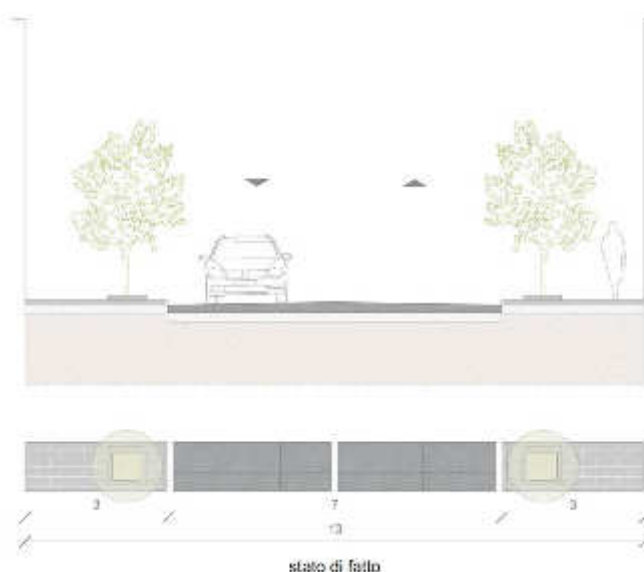
stato di fatto



stato di progetto

Sezione tipo A4 – Sede promiscua su strada urbana asfaltata

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Adeguamento fondo	adeA1/ adeA4	adeguamento sede in asfalto
Illuminazione	illMR	illuminazione puntuale marker rifrangente (1marker/5m)
Segnaletica verticale	segV_PR1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile e segnale di pericolo generico (1seg/100m)
Segnaletica orizzontale	segO_PR2	segnaletica orizzontale striscia laterale, pittogramma, freccia direzionale e cycle strip



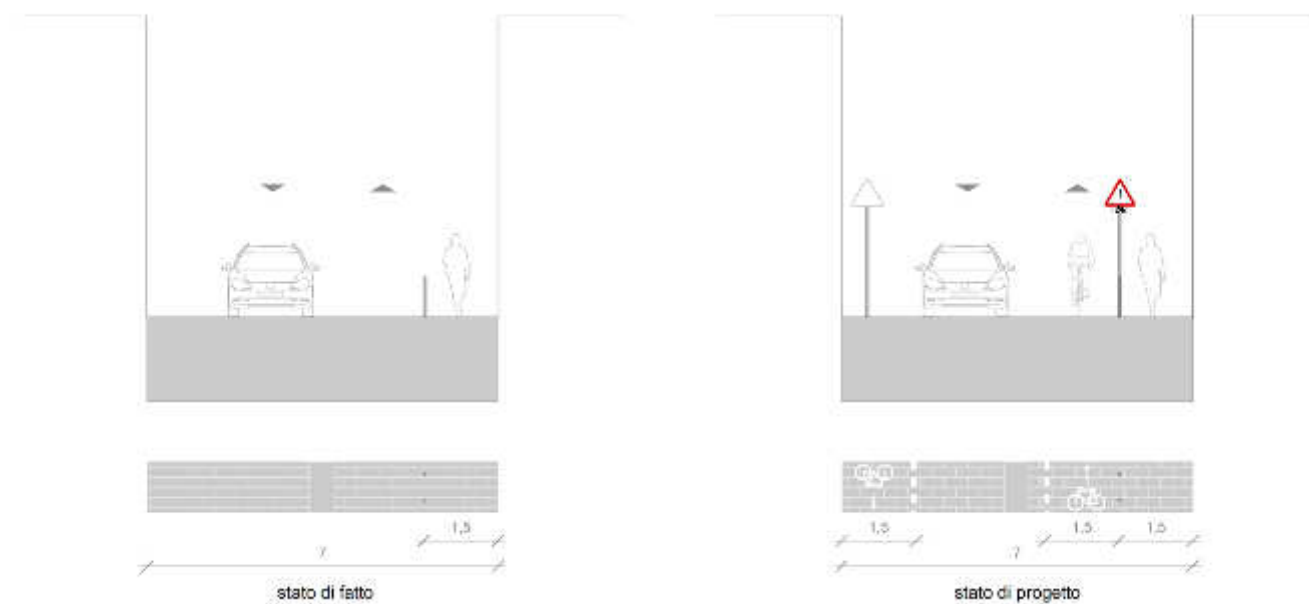
stato di fatto



stato di progetto

Sezione tipo A5 – Sede promiscua su strada urbana lastricata

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Segnaletica verticale	segV_P R1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile e segnale di pericolo generico (1seg/100m)
Segnaletica orizzontale	segO_PR2	segnaletica orizzontale striscia laterale, pittogramma, freccia direzionale e cycle strip



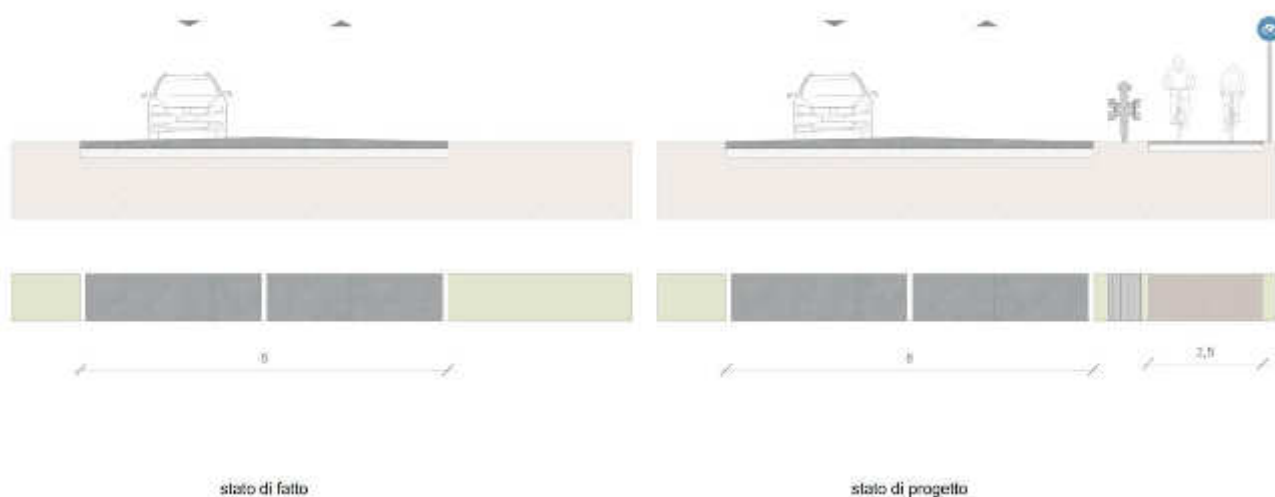
- Pista ciclabile in sede propria

In piccoli tratti per questioni di sicurezza viene utilizzata la sede propria a doppio senso di marcia, sulla quale non è consentito il traffico motorizzato. Questa tipologia di pista deve essere fisicamente separata dai flussi veicolari attraverso idonei spartitraffico longitudinali sormontabili o invalicabili.

Il presente progetto propone l'utilizzo di piste ciclabili in sede propria **in affiancamento** al corpo stradale esistente; (Art. 6 comma 2 del DM 30 novembre 1999, n. 557) ed individua due sezioni tipologiche di riferimento.

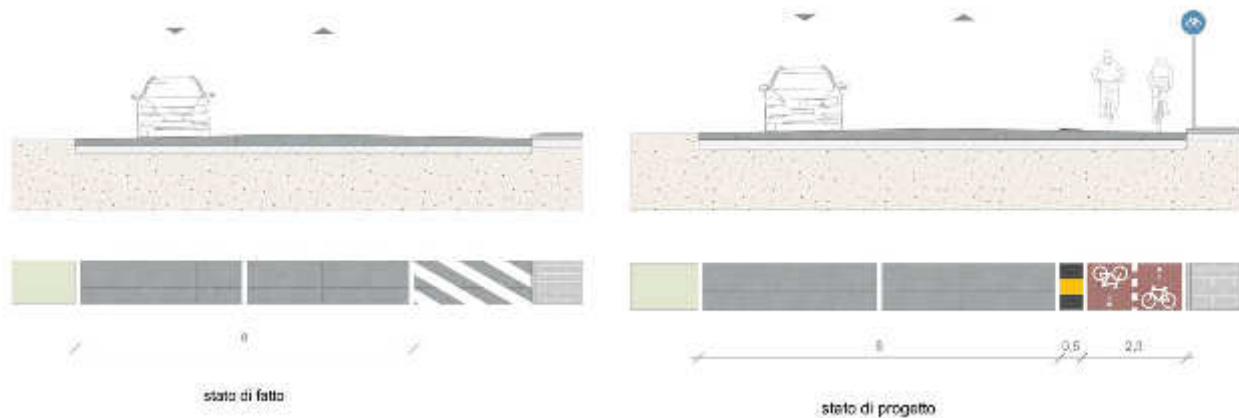
Sezione tipo B1 – Sede propria in affiancamento su fondo sterrato

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Adeguamento fondo	allS	allargamento in sterrato
Barriere	barN2 (eventuale)	barriera
Pavimentazioni	pavS	pavimentazione in sterrato (stabilizzato)
Segnaletica verticale	segV_PRP1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile



Sezione tipo B2 – Sede propria in affiancamento su fondo in asfalto

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P.	DESCRIZIONE
Pavimentazioni	pavR	pavimentazioni in resina epossidica su bitume
Segnaletica verticale	segV_PRP1	segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile
Segnaletica orizzontale	segO_PR3	divisore sormontabile
Segnaletica orizzontale	segO_PR2	segnaletica orizzontale striscia laterale, pittogramma, freccia direzionale e cycle strip



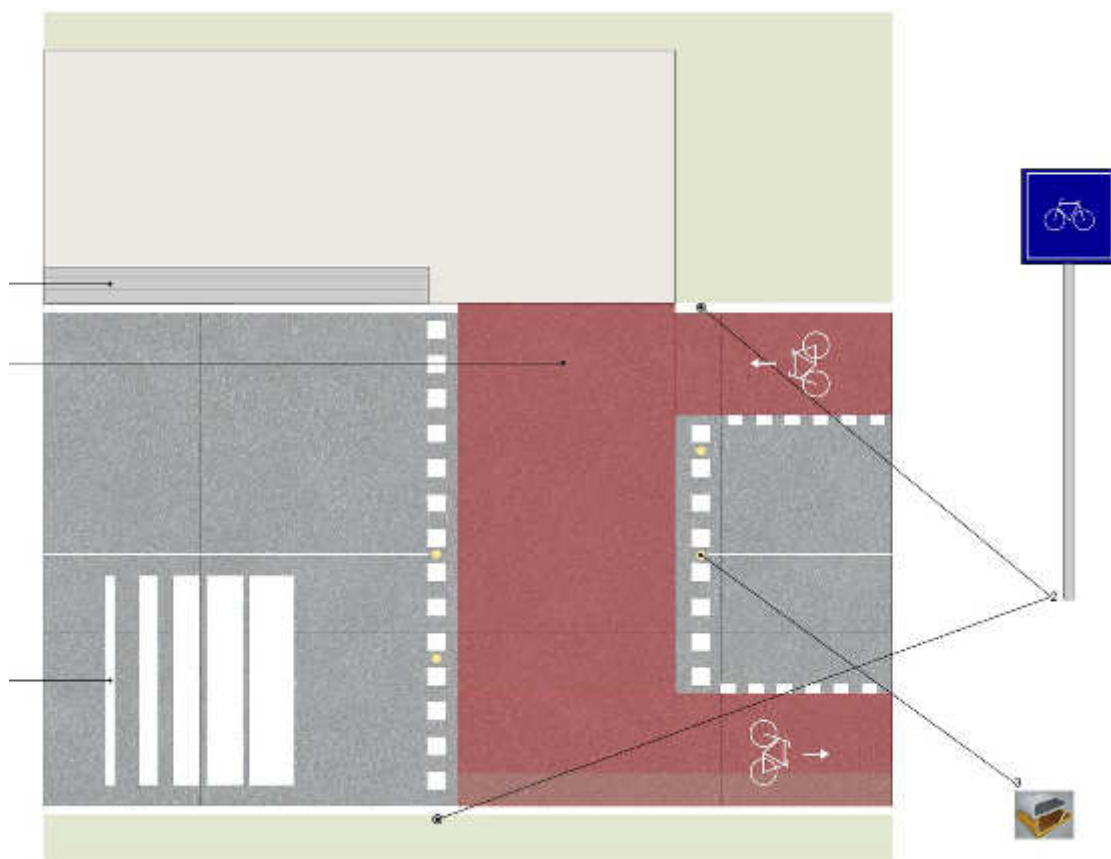
Intersezioni ed incroci viari

Il progetto individua 4 tipologie di intersezione in relazione al tipo di strada, per le quali sono previsti specifici interventi di illuminazione, segnaletica orizzontale e verticale.

Di seguito si riportano le intersezioni tipologiche previste.

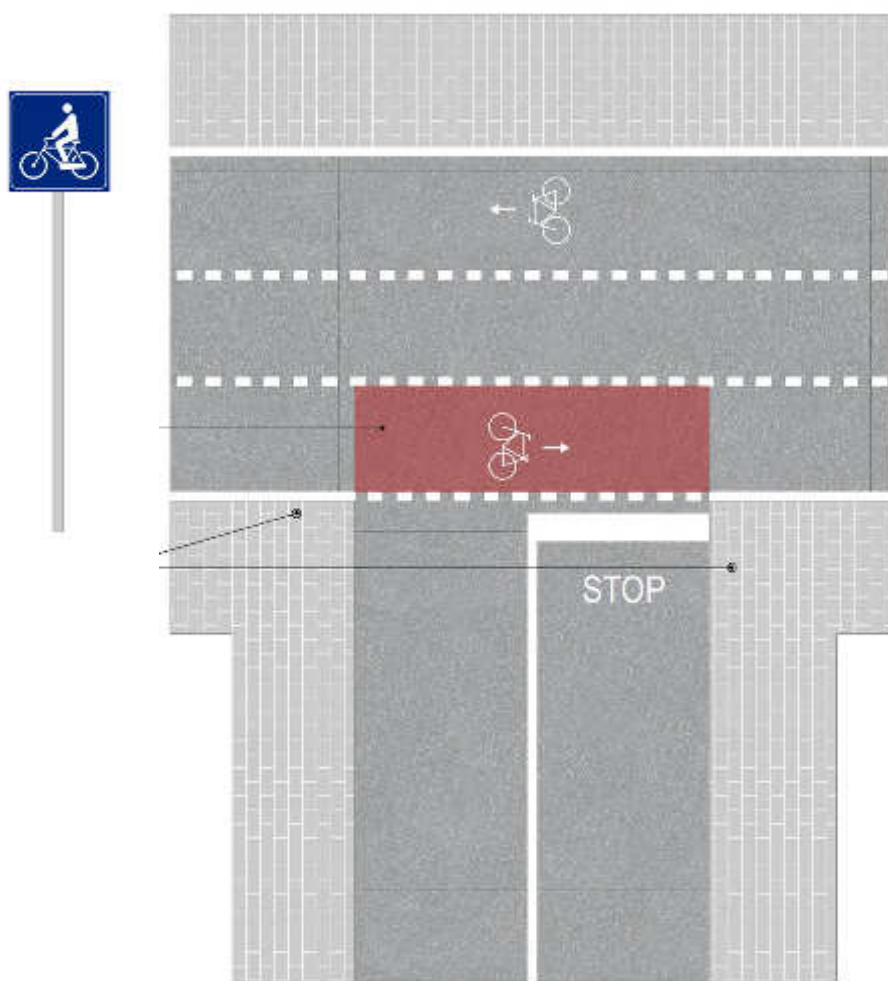
Intersezione A – Attraversamento ciclabile su strada asfaltata ad alta intensità di traffico

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P. Att_A (a corpo)	DESCRIZIONE
Illuminazione	illMR	illuminazione puntuale marker rifrangente (1 marker/5m)
Segnaletica verticale	segV_PR2	segnaletica verticale di attraversamento ciclabile x 2
Segnaletica orizzontale	segO_PR1	segnaletica orizzontale striscia tratteggiata StreetBond SP 150
Segnaletica verticale	segV_PR2	segnaletica verticale di attraversamento ciclabile x 2



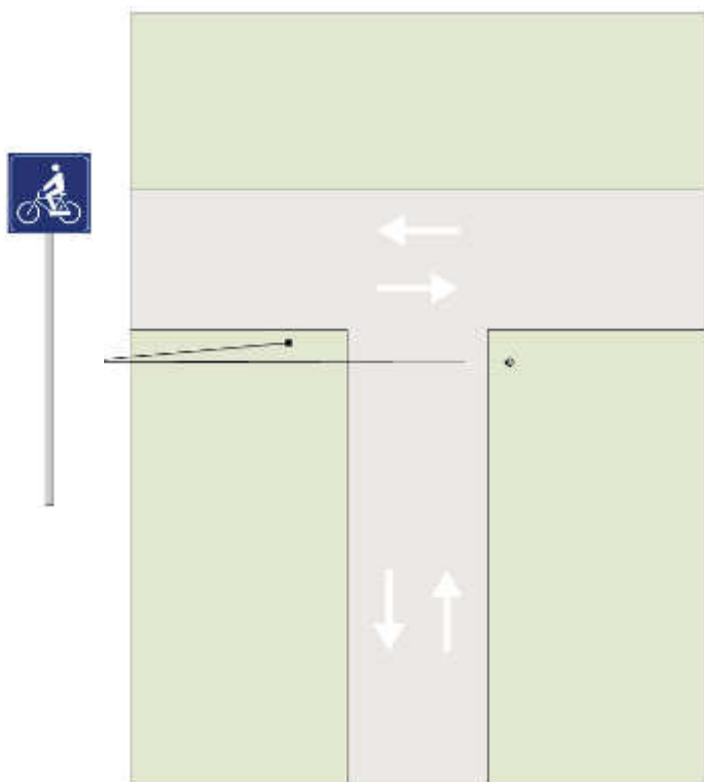
Intersezione B – Attraversamento ciclabile su intersezione a T su strada asfaltata a bassa intensità di traffico

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P. Att_B (a corpo)	DESCRIZIONE
Segnaletica verticale	segV_PR2	segnaletica verticale di attraversamento ciclabile x 2
Pavimentazioni	pavR	pavimentazioni in resina epossidica su bitume



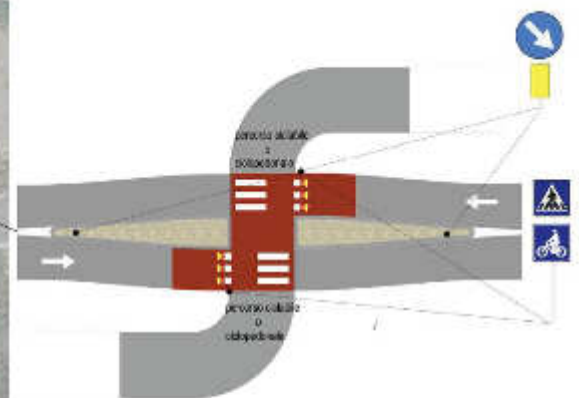
Intersezione C – Attraversamento ciclabile su intersezione a T su strada sterrata a bassa intensità di traffico

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P. Att_C (a corpo)	DESCRIZIONE
Segnaletica verticale	segV_PR2	segnaletica verticale di attraversamento ciclabile x 2



Intersezione D – Attraversamento ciclabile con isola direzionale su strada asfaltata ad alta intensità di traffico

TIPOLOGIA INTERVENTO	VOCE E.P. Att_D (a corpo)	DESCRIZIONE
Segnaletica verticale	segV_PR2	segnaletica verticale di attraversamento ciclabile x 2
Segnaletica verticale	segV_PR3	cartello passaggio obbligatorio a destra
Pavimentazioni	pavR	pavimentazioni in resina epossidica su bitume
Isola direzionale	is	isola direzionale



2.2 Abaco degli interventi

2.2.1 Interventi su fondo sterrato o naturale

adeS.1: Ricarica con misto granulare 0-30 mm sp. 10 cm e compattamento;

adeS.2: Scavo a larga sezione sp. 30 cm, posa di geotessile non tessuto, strato di fondazione in pietrame 10-70 mm sp. 30 cm, strato di misto granulare 0-30 mm sp. 20 cm, riprofilatura cunetta laterale 50x50x50 cm;

adeS.3: strato di misto granulare 0-30 mm sp. 20 cm, riprofilatura della cunetta laterale 30x30x30 cm;

allS: scavo a larga sezione 2.7 m x 0.30 m, posa di geotessile non tessuto, strato di misto granulare 10-70 mm sp. 20 cm, strato 0-30 mm sp. 10 cm, rimodulazione dei cordoli e inserimento delle griglie per l'attraversamento di embrici o canalette;

2.2.2 Interventi su fondo asfaltato

adeA.1: pulizia della superficie pavimentata

adeA.2: fresatura sp. 3 cm, pulizia, emulsione bituminosa e nuovo strato di usura in conglomerato bituminoso sp. 3 cm

adeA.3: pulizia, emulsione bituminosa e ricarica dello strato di usura in conglomerato bituminoso sp. 3 cm, fresatura, pulizia e emulsione bituminosa nelle fasce di attacco alla pavimentazione esistente;

adeA.4 fresatura sp. 3 cm, pulizia, emulsione bituminosa e nuovo strato di usura in conglomerato bituminoso sp. 3 cm – per fasce longitudinali di 1.5 m ai lati della carreggiata esistente

2.2.3 Interventi di manutenzione e messa in sicurezza degli attraversamenti di corsi d'acqua

adeG.1: manutenzione sezione idraulica immediatamente a monte e valle dell'attraversamento, pulizia del tubo, realizzazione barriera di protezione in acciaio e legno;

adeG.2: manutenzione del guado sommergibile con scavo a larga sezione h=50 cm, strato di fondazione e drenaggio con misto 10-70 contenuto longitudinalmente da gabbionate di sezione 100x100 cm riempite con pietrame di idonea pezzatura, massetto in calcestruzzo fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata sp. 15 cm e lastricato in pietra naturale allettata con malta cementizia M10 sp. 5/8 cm;

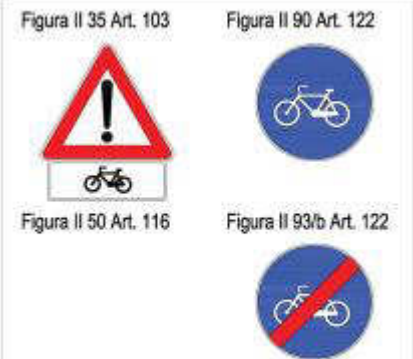
2.2.4 Interventi di posa della segnaletica orizzontale e verticale

pavR: pavimentazione con resina epossidica colorata delle corsie ciclabili;

segO_PR2: tracciamento della segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie ciclabili con linee continue e tratteggiate e pittogrammi e frecce direzionali;

segO_PR3: posizionamento del cordolo divisore sormontabile in gomma per la delimitazione e protezione delle corsie ciclabili

segV_PR1: posizionamento della segnaletica verticale di inizio-fine tratto pista ciclabile e segnale di pericolo generico (1seg/100m), con l'utilizzo dei pittogrammi delle forme e dimensioni previsti nel Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 495/1992).

	<p>illMR: illuminazione puntuale lungo le strisce orizzontali di delimitazione delle corsie ciclabili mediante l'installazione di marker rifrangente bifacciale ad intervalli di 5m</p>
---	--

3 CONTENUTI PRESTAZIONALI GENERALI

3.1 PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

La forma e le dimensioni principali delle opere e l'esatta ubicazione e dimensione dell'area d'intervento, nonché le quote e profili delle sistemazioni e delle aree interessate dai lavori si rilevano dai disegni di progetto allegati, salvo più precise indicazioni che la Direzione Lavori si riserva di fornire all'atto esecutivo.

Gli elaborati grafici e le prescrizioni riportate nel presente Disciplinare definiscono l'ubicazione, il tipo e la consistenza qualitativa e quantitativa delle opere comprese nell'Appalto e le relative modalità di esecuzione.

L'Amministrazione si riserva, tuttavia, l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle variazioni che riterrà opportune, nell'interesse del buon esito e dell'economia dei lavori, senza che, per l'esercizio di tale facoltà, l'Appaltatore possa trarne motivi per pretese di compensi o indennizzi, di qualsiasi natura e specie, oltre ai corrispettivi risultanti dall'applicazione dei prezzi unitari alle quantità di opere effettivamente eseguite. Per le variazioni di tali quantità si procederà secondo le norme dettate dal vigente Capitolato Generale di Appalto per i Lavori Pubblici (D.M. 19 aprile 2000, N. 145) e dalle norme sui LL.PP.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente disciplinare, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto e dai relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti delle opere geotecniche e strutturali, ivi compresi la relazione topografica, la relazione geologica e geotecnica, gli elaborati di calcolo, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza ritenendo le opere eseguibili in ogni loro parte.

Organizzazione del cantiere e attività preliminari

Tutti i lavori in genere dovranno essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica e saranno uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono gli articoli del presente disciplinare ed i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che saranno fornite dalla Direzione Lavori in corso di esecuzione. L'Impresa, per la tutela del proprio tornaconto, può sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno, salvo il rispetto delle prescrizioni capitolari, compatibilmente con la durata dei lavori e con quanto stabilito dal cronoprogramma dei lavori, da essa redatto, controllato ed approvato preventivamente all'inizio dei lavori stessi dalla Direzione Lavori. L'esecuzione delle opere non dovrà tuttavia impedire, se non in casi particolari da concordare con gli Enti Locali, altre Autorità ed Amministrazioni e la Direzione Lavori, le normali attività lavorative sulle aree adiacenti la zona di intervento. L'impresa è tenuta ad organizzare il lavoro nel modo più adatto a garantire la corretta realizzazione delle opere e comunque secondo quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori. L'Amministrazione si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali e/o maggiori compensi. Sarà compito della Direzione Lavori pretendere la massima continuità nell'esecuzione dei lavori compatibilmente con il programma contrattuale. In ogni caso dovranno essere rispettate le disposizioni che verranno date al riguardo dalla Direzione Lavori.

Prima di iniziare i lavori l'Assuntore dovrà eseguire la picchettazione completa delle opere, in modo che, esse risultino perfettamente definite a determinare nelle loro parti, con l'obbligo di conservare i picchetti e di ripristinarli nel caso che andassero perduti o venissero rimossi, sino a che il progredire dei lavori non li renda inutili.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore, su richiesta della D.L. dovrà eseguire, in contraddittorio con la D.L. stessa, un rilievo topografico di prima pianta per la determinazione della situazione iniziale. L'Appaltatore è tenuto ad allegare una nota tecnica contenente la descrizione (prestazioni e precisione ottenibile) della strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi. I rilievi dovranno essere restituito su supporto cartaceo ed informatico in formato dwg/dxf oppure shp e devono

essere georeferenziati in coordinate WGS84 ed in coordinate Gauss-Boaga (EPSG3003) con quote riferite al l.m.m precedentemente specificato.

L'Appaltatore è comunque tenuto a produrre ed a sottoporre alla Direzione Lavori un rilievo di verifica delle sagome di progetto prima dell'inizio dei lavori ed un rilievo al termine degli stessi per la verifica secondo le modalità previste dal contratto e dal presente disciplinare della rispondenza delle opere eseguite alle prescrizioni di progetto. Le operazioni di rilevamento dovranno essere eseguite anche per l'accertamento in corso d'opera, in base alle esigenze contabili e di controllo dell'andamento dei lavori nel rispetto degli obiettivi progettuali e per i rilievi di seconda pianta. Detti rilievi, disposti dalla Direzione dei Lavori, devono essere eseguiti nelle stesse modalità di quelli di prima pianta e gli oneri conseguenti sono a totale carico dell'Appaltatore.

Modalità di intervento nelle aree sensibili dal punto di vista ambientale

La viabilità di cantiere dovrà prevedere per quanto possibile, in particolare compatibilmente con criteri di sicurezza, l'utilizzo di strade e percorsi esistenti. L'eventuale creazione di nuove piste o l'adeguamento di strade esistenti, dovranno essere progettate con il criterio di minimizzare la possibilità di danneggiamento di esemplari vegetali arborei, arbustivi ed erbacei. Il progetto della viabilità di cantiere dovrà essere sottoposto alla DL prima dell'inizio dei lavori che potrà a suo insindacabile giudizio richiederne la modifica o imporre prescrizioni circa l'utilizzo senza alcun diritto da parte dell'Appaltatore di richiedere ulteriori oneri per l'eventuale prolungamento dei percorsi o le conseguenti modifiche al layout di cantiere.

L'accesso all'arenile, nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà avvenire con mezzi di ridotte dimensioni, secondo specifiche prescrizioni da impartirsi da parte della DL in fase di esecuzione lavori e comunque nel rispetto dei requisiti di legge stabiliti dal Servizio Demanio e Patrimonio della RAS e dalla Deliberazione n. 27/7 del 13 maggio 2008 della RAS relativamente agli "Indirizzi urgenti per la gestione della fascia costiera" e successivi aggiornamenti.

E' fatto divieto di alterare, sostare o transitare nelle aree dunali esistenti mediante automezzi di qualunque genere. Gli attraversamenti in ambito dunale saranno esclusivamente di carattere pedonale e saranno specificatamente indicati dalla D.L., che potrà, a suo insindacabile giudizio, richiedere la delimitazione dei passaggi obbligati dal personale di cantiere e delle aree sensibili interdette al camminamento e al passaggio (quali aree con ginepri in rinnovamento, particolari zone vulnerabili in erosione, ecc).

E' fatto divieto di creare piste in materiale bituminoso, con calcestruzzo o con altri materiali leganti.

Durante la fase di esecuzione dei lavori la viabilità di cantiere dovrà essere mantenuta efficiente con ricarichi e risistemazioni a cura e spese dell'Appaltatore, ponendo particolare attenzione ad evitare la creazione di avvallamenti, buche, trincee, costipamenti delle sabbie, ecc. che, nel caso, verranno comunque immediatamente ripristinati manualmente dall'Appaltatore. Al termine dei lavori la viabilità di cantiere dovrà essere completamente rimossa e i materiali utilizzati rimossi o smaltiti secondo la normativa vigente a completa cura e spese dell'Appaltatore, ripristinando perfettamente lo stato dei luoghi. In particolare, qualora nonostante le prescrizioni di cui al presente articolo, risulti danneggiato dal transito di mezzi transitati dal cordone dunale, l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. le necessarie misure di riparazione o risarcimento, a totale carico dell'Appaltatore stesso.

Per impedire danni provocati dai lavori di cantiere, le superfici vegetali da conservare complessivamente devono essere recintate con rete alta almeno 1,0 m. Nell'ambito delle suddette superfici, non possono essere versati oli minerali, acidi, basi, vernici ed altre sostanze aventi un effetto consolidante sul suolo. E' fatto divieto accendere fuochi di qualunque genere o utilizzare utensili che possano provocare l'innescio di focolai accidentali (smerigli, saldatrici, ecc). Questi ultimi, qualora strettamente necessario, possono essere utilizzati in assenza di vento e a distanze non inferiori a 20 metri dalla vegetazione arbustiva o arborea esistente.

Una ulteriore protezione delle specie vegetali e dei corpi sabbiosi vulnerabili potrà essere adottata evitando il deposito, anche momentaneo, di qualsiasi tipo di materiale sopra di esse, ed evitando il passaggio di macchine, camminamenti e calpestio delle zone di salvaguardia.

Qualora si renda necessario e a giudizio insindacabile della D.L., l'Appaltatore dovrà infine adottare altre misure precauzionali interne al cantiere, predisponendo ad esempio cartelli indicatori, passaggi pedonali obbligati, delimitazioni di aree vulnerabili interdette al passaggio e al deposito momentaneo dei materiali e degli strumenti da lavoro.

Nel caso di danneggiamenti completi o parziali agli apparati epigei ed ipogei della vegetazione da salvaguardare, l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. le necessarie misure di riparazione o risarcimento.

Le aree di cantiere dovranno essere lasciate sempre rigorosamente in ordine, pulite e prive di rifiuti e scarti di lavorazione anche se biodegradabili; le aree di movimentazione saranno circoscritte e limitate al necessario per l'esecuzione dell'opera e potranno essere indicate a giudizio insindacabile dalla D.L..

È fatto esplicito divieto asportare, volontariamente o accidentalmente, i sedimenti naturali presenti nelle aree di intervento e negli ambiti limitrofi.

Limitare il più possibile alterazioni morfologiche alle superfici sabbiose esistenti.

È fatto esplicito divieto realizzare scavi, sbancamenti, buche, trincee e qualunque genere di alterazione sui substrati sabbiosi esistenti, attenendosi strettamente agli interventi necessari previsti dagli elaborati progettuali.

3.2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

3.2.1 PRESCRIZIONI GENERALI

1. I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura e verifica dei requisiti qualitativi e prestazionali, dal Direttore dei lavori e dovranno essere corredati di tutte le necessarie certificazioni. Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Disciplinare e dal Direttore dei lavori.

2. Qualora il Direttore dei lavori denunci una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute; i materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la Stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione appaltante in sede di collaudo.

3. Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza, qualità o prestazioni superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad alcun aumento del prezzo e la valutazione economica sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti nel contratto.

4. Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri inerenti la movimentazione, il carico sui mezzi di trasporto e lo scarico nei siti di prevista installazione di ogni tipo di materiale con il necessario personale, gli adeguati mezzi d'opera e le cautele necessarie, nonché la guardiania dei depositi in cantiere e la corretta conservazione dei materiali. Successivamente, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, all'accatastamento dei materiali nelle piazzole di cantiere; l'accatastamento dovrà avvenire su aree precedentemente sistemate e/o livellate.

3.2.2 PROVE E CAMPIONAMENTI

1. Il Direttore dei lavori può richiedere che l'Appaltatore presenti in via preventiva un certo numero di campioni dei materiali o delle forniture, da sottoporre alla scelta ed all'approvazione del Direttore dei lavori stesso e della Stazione appaltante, che giudicheranno sulla loro forma, qualità e lavorazione e determineranno di conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'Appaltatore per l'intera provvista. L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente disciplinare, dagli obblighi di legge o richieste in corso d'opera dal Direttore dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati sia realizzati in opera.
2. In mancanza di un'adeguata organizzazione per l'esecuzione delle prove previste o di una normativa specifica di capitolato, è riservato al Direttore dei lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.
3. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tal sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa. I campioni delle forniture consegnati dall'Appaltatore, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici dell'ente committente, muniti di sigilli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
4. In mancanza di una speciale normativa di legge o di capitolato, le prove saranno eseguite da Ente certificatore terzo, legalmente riconosciuto, presso un Istituto autorizzato, la fabbrica d'origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni del Direttore dei lavori.
5. In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore.
6. Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per il fermo cantiere o per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere; tuttavia egli potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.
7. Le prove dovranno essere programmate anticipatamente, per quanto possibile, in modo da non interferire nell'andamento dei lavori e da non ritardare l'esecuzione delle opere. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta del Direttore dei lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di legge, di capitolato e di riuscita dei lavori a perfetta regola d'arte.

3.2.3 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Ghiaia, pietrisco e sabbia.

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o

calcarli puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonchè di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI n. 2332-1.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali tenei (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Bitumi.

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

Bitumi liquidi.

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

Emulsioni bituminose.

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Teli di geotessile.

La composizione: sarà costituita da polipropilene o poliestere senza l'impiego di collanti e potrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche costruttive:

- 1) con fibre a filo continuo;
- 2) con fibre intrecciate con il sistema della tessitura industriale a "trama ed ordito";
- 3) con fibre di adeguata lunghezza intrecciate mediante agugliatura meccanica.

Il telo "geotessile" dovrà altresì avere le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

- coefficiente di permeabilità: per filtrazioni trasversali, compreso fra 10-3 e 10-1 cm/sec (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
- resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 600 N/5cm , con allungamento a rottura compreso fra il 10% e l'85%.

3.3 RIMOZIONI E DEMOLIZIONI

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile.

3.4 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì, obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nelle aree di lavorazione, e affinché le aree di lavorazione siano asciutte .

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per ulteriori movimenti terra esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie od all'azione del mare.

3.4.1 SPECIFICA DI CONTROLLO DEGLI SCAVI

Nel corso dei lavori, al fine di verificare la rispondenza della effettiva situazione geotecnica-geomeccanica con le ipotesi progettuali, la DL, in contraddittorio con l'Appaltatore, dovrà effettuare la determinazione delle caratteristiche del terreno o roccia sul fronte di scavo.

Prove di laboratorio

Le caratteristiche dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

Terre:

- analisi granulometrica;
- determinazione del contenuto naturale di acqua;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità, nell'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332;
- eventuale determinazione delle caratteristiche di resistenza al taglio.

Rocce:

- resistenza a compressione monoassiale;
In presenza di terreni dal comportamento intermedio tra quello di una roccia e quello di una terra, le suddette prove potranno essere integrate al fine di definire con maggior dettaglio la reale situazione geotecnica.
La frequenza delle prove dovrà essere effettuata come segue :
 - ogni 500 m³ di materiale scavato e ogni 5 m di profondità dello scavo;
 - in occasione di ogni cambiamento manifesto delle caratteristiche litologiche e/o geomeccaniche e/o ogni qualvolta richiesto dalla DL.

Prove in sito

Terre:

si dovrà rilevare l'effettivo sviluppo della stratificazione presente, mediante opportuno rilievo geologico-geotecnico che consenta di identificare le tipologie dei terreni interessati, con le opportune prove di identificazione.

Rocce:

si dovrà procedere al rilevamento geologico-geomeccanico, al fine di identificare la litologia presente e la classe geomeccanica corrispondente mediante l'impiego di opportune classificazioni. Si dovranno effettuare tutte le prove necessarie allo scopo.

Si dovrà in ogni caso verificare la rispondenza delle pendenze e delle quote di progetto, con la frequenza necessaria al caso in esame.

3.5 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI

I ripristini delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso saranno valutati a metro quadrato di superficie, assumendo per la misura di tali lavori la larghezza stabilita nelle sezioni tipo di progetto, intendendosi compensati gli eventuali allargamenti non ordinati dal Direttore dei Lavori.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a chiusini, pozzetti, e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

3.6 CIGLI E CUNETTE

La riprofilatura dei cigli e delle cunette dovrà avvenire secondo le dimensioni e tipologie di sezioni previste in progetto e saranno eseguite con idonei mezzi meccanici al fine di garantire l'esecuzione della lavorazione a regola d'arte.

3.7 LAVORI IN ECONOMIA

La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia verrà effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'Appaltatore stesso.

3.8 OPZIONI DI VARIANTE

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti o opzioni di variante che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 106 del Codice dei contratti.

4 CONTENUTI PRESTAZIONALI SPECIFICI DELLE OPERE**4.1 FORMAZIONE DELLE PISTE CICLABILI****4.1.1 TRACCIAMENTI**

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti come indicato negli elaborati grafici. A suo tempo dovrà pure posizionare, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione dei Lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti. Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie o in calcestruzzo armato, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

4.2 CARATTERISTICHE TECNICHE E DIMENSIONALI**4.3 POSA DI MISTO GRANULARE STABILIZZATO MECCANICAMENTE****4.3.1 Qualità chimico-fisiche dei materiali**

I materiali da utilizzare per la formazione delle ricariche e delle nuove sovrastrutture dovranno rispettare i limiti di cui al D.lgs.152/2006 e s.m.i., Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, colonna A.

4.3.2 Inerti

Dovrà essere utilizzata una miscela di aggregati lapidei di primo impiego eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico meccaniche.

Saranno impiegati elementi lapidei definiti in due categorie:

- aggregato grosso
- aggregato fino

L'aggregato grosso può essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 1

Tabella 1 AGGREGATO GROSSO

EXTRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO			
Indicatori di qualità			Strato di fondazione stradale
Parametro	Normativa	Unità di misura	
Los Angeles	UNI EN 1097-2 CNR 34/73	%	<=30
Micro deval Umida	UNI EN 1097-1 CNR 109/85	%	-
Quantità di frantumato	-	%	> 30
Dimensione max	UNI EN 933-1 CNR 23/71	mm	63
Sensibilità al gelo	UNI EN 1367-1 CNR 80/80	%	<= 20

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella Tabella 2

Tabella 2 AGGREGATO FINO

EXTRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO			
Passante al crivello UNI n. 5			
Indicatori di qualità			Strato di fondazione stradale
Parametro	Normativa	Unità di misura	
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8 CNR 27/72	%	≥ 40
Indice di Plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	%	N.P.
Limite Liquido	UNI CEN ISO/TS 17892-12	%	≤ 25
Passante allo 0.075	UNI EN 933-1 CNR 75/80	%	≤ 6

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 3

Tabella 3

Serie crivelli e setacci UNI		Passante %
Crivello	70	100
Crivello	30	70 - 100
Crivello	15	-
Crivello	10	30 - 70
Crivello	5	23 - 55
Setaccio	2	15 - 40
Setaccio	0.4	8 - 25
Setaccio	0.075	2 - 15

La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.

L'indice di portanza CBR (UNI EN 13286-47) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non deve essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione ed in ogni caso non minore di 30. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

Il modulo resiliente (MR) della miscela impiegata deve essere quello inserito nel progetto della pavimentazione e viene determinato applicando la norma AASHTO T294 o altra metodologia indicata dal progettista.

Il modulo di deformazione (Md) dello strato deve essere quello inserito nel progetto della pavimentazione superiore a 50 MPa e viene determinato impiegando la metodologia indicata nella norma (CNR 146/92)

Il modulo di reazione (k) dello strato deve essere quello inserito nel calcolo della pavimentazione e viene determinato impiegando la metodologia indicata nella norma (CNR 92/83). I diversi componenti e, in particolare le sabbie, debbono essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili.

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela proposta deve essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, attestanti il possesso dei requisiti elencati al paragrafo 2.1. Lo studio di laboratorio deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia AASHO modificata (CNR69/78).

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

4.3.3 Confezionamento del misto granulare

L'Impresa deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

4.3.4 Posa in opera del misto granulare

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato.

Tutte le operazioni anzidette sono sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi.

Per ogni cantiere, l'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento devono essere, determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante una prova sperimentale di campo, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

4.3.5 Controlli

Il controllo della qualità dei misti granulari e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio su materiali costituenti, sul materiale prelevato in sito al momento della stesa oltre che con prove sullo stato finito.

4.4 FRESATURE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Nel corso dei lavori la Direzione dei Lavori potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

Le superfici fresate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature. Per le zone non raggiungibili dal macchinario principale con nastro trasportatore, si dovrà provvedere con frese a tamburo di dimensioni inferiori montate su minipala o eseguite a mano mediante l'asportazione totale con martello demolitore.

La pulizia del piano di fresatura dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivo aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

4.5 FORMAZIONE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

4.5.1 TAPPETO DI USURA

Un conglomerato bituminoso, confezionato con un legante neutro, permette di ottenere una pavimentazione avente un aspetto naturale, un elevato valore ambientale (strade urbane, zone pedonali, marciapiedi, strade private, piste ciclabili, parcheggi, campi sportivi ecc.), migliorando la sicurezza del traffico in zone a rischio (aree di sosta, incroci, corsie di emergenza, ecc.) e la visibilità della superficie stradale (gallerie, ecc.).

Aggregati

L'aggregato grosso, con dimensioni (frazione > 4mm) deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografia diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella seguente tabella:

Prova	Valore	Norma
Coefficiente Los Angeles	≤ 24 %	UNI EN 1097-2 CNR 34/73
Quantità di frantumato	100 %	\

Gli inerti dovranno essere di provenienza o natura petrografia tale da garantire le colorazioni richieste in fase di progetto.

La percentuale delle sabbie derivanti da frantumazione, che costituiscono parte dell'aggregato fino (frazione < 4mm), viene di volta in volta stabilita dalla Direzione dei Lavori. Non deve comunque essere inferiore al 70%. La restante parte è costituita da sabbie naturali di fiume.

Prova	Valore	Norma
Equivalenti in sabbia	≥ 65 %	UNI EN 933-8 CNR 27/72

Additivo minerale

Qualora l'additivo minerale, proveniente dagli aggregati utilizzati per comporre la miscela di aggregati, dovrà essere integrato con dell'additivo derivante dalla macinazione di rocce e deve essere preferibilmente costituito da cemento o carbonato di calcio. L'additivo di integrazione dovrà soddisfare le seguenti specifiche.

Prova	Valore	Norma
Potere rigidificante - rapporto filler/bitume	1,2 ÷ 1,8	CNR 122/88
Passante in peso per via umida:		
Setaccio UNI 0.4 mm	100 %	UNI EN 933-1 CNR 75/80*
Setaccio UNI 0.18 mm	100 %	UNI EN 933-1 CNR 75/80*
Setaccio UNI 0.075 mm	85 %	UNI EN 933-1 CNR 75/80*

Legante

Come legante, dovrà essere utilizzato un Legante Neutro. La quantità di legante sul peso totale degli inerti, dovrà essere compreso tra il 5% ÷ 6 % ± 0,25, in relazione alla curva granulometrica utilizzata.

Il legante è composto da due fasi, una solida ed una liquida. La fase solida va aggiunta per prima e richiede almeno 20 sec. di miscelazione con gli inerti caldi, dopodiché si aggiunge la fase liquida e si lascia miscelare per non meno di 20 sec.

Prova	Valore	Norma
Specifiche tecniche	Standard	Valori
Penetrazione a 25 °C	ASTM D 5	55 - 75
Punto di rammollimento °C	ASTM D 36	55 - 65
Punto di rottura (Fraass) °C	UNI EN 12593	≤ - 12
Viscosità dinamica a 160 °C	UNI EN 13302	0,20 - 0,60

Miscela

La miscela di aggregati lapidei dovrà presentare salvo differente richiesta della Direzioni dei Lavori, una composizione granulometrica compresa all'interno dei due fusi di riferimento indicati nella seguente tabella:

STRATO DI USURA LEGANTE NEUTRO	
<i>Serie crivelli e setacci UNI</i>	<i>% Passante</i>
Setaccio 15	100
Setaccio 10	70 - 90
Setaccio 5	40 - 60
Setaccio 2	25 - 38
Setaccio 0.4	10 - 20
Setaccio 0.18	8 - 15
Setaccio 0.075	6 - 10

Il conglomerato confezionato dovrà garantire i seguenti requisiti:

Prova	Valore	Norma
Stabilità Marshall	≥ 900 daN	UNI EN 12697-34 CNR 30/73
Stabilità Marshall Stabilità/Scorrimento	≥ 300 daN/mm	UNI EN 12697-34 CNR 30/73
Scorrimento Marshall	2mm. ÷ 5 mm	UNI EN 12697-34 CNR 30/73
Vuoti residui	3% ÷ 6 %	UNI EN 12697-8 CNR 39/73
Stabilità Marshall dopo 7 gg. di immersione in acqua	$\geq 75\%^*$	UNI EN 12697-34 CNR 149/92

* il valore deve essere inteso rispetto la prova Marshall tradizionale

Confezionamento dei conglomerati bituminosi

Devono essere utilizzati impianti fissi, automatizzati e di tipo discontinuo, approvati dalla Direzione dei Lavori, d'idonee caratteristiche, mantenuti perfettamente funzionanti con una costante e mirata manutenzione.

L'impianto deve essere di potenzialità produttiva proporzionata alle esigenze di produzione, deve inoltre garantire uniformità del prodotto ed essere in grado di produrre miscele rispondenti alle specifiche del progetto. L'Appaltatore dovrà avere un approvvigionamento costante e monitorato di tutti i materiali necessari.

La temperatura di stoccaggio degli aggregati lapidei al momento della miscelazione deve essere garantita (compresa tra i 130°C e i 150°C). Dopo che è avvenuto lo scarico degli aggregati nel mescolatore, dovrà essere aggiunto il legante neutro.

L'immissione del legante neutro deve avvenire mediante dispositivi meccanici servo assistiti collegati all'impianto di produzione, in modo tale da garantire con precisione la quantità prevista, anche in presenza di variazioni della quantità della miscela prodotta. Qualora non fosse possibile disporre

l'impianto di un sistema automatizzato, sarà possibile aggiungere il legante manualmente attraverso lo sportello del mescolatore all'impianto, solo dopo approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

La produzione del conglomerato bituminoso neutro dovrà avvenire rispettando lo schema seguente:

1. scarico degli inerti nel mescolatore,
2. aggiunta della quantità prestabilita di legante neutro (fase solida),
3. lasciare mescolare per non meno di 20",
4. aggiunta della quantità prestabilita di legante neutro (fase liquida),
5. lasciare mescolare per non meno di 20",
6. scaricare il conglomerato.

Risulta molto importante, prima di iniziare la produzione del conglomerato neutro, pulire al meglio il mescolatore ed il silos di stoccaggio dalle tracce di bitume nero che potrebbero in qualche modo inquinare il colore neutro finale del conglomerato. Tale pulizia può essere eseguita effettuando alcune mescole utilizzando esclusivamente gli inerti caldi senza l'aggiunta di nessun tipo di legante, sino a quando gli inerti che escono dal mescolatore risultano perfettamente puliti.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.6 CORDONATE IN CALCESTRUZZO

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato (C.A.V.), avente $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$, in elementi di lunghezza 1,00 m, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto. Gli elementi dovranno presentare superfici in vista regolari e ben rifinite con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione, ed essere esenti da imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature.

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione dei Lavori sulla base degli elaborati grafici.

Se prescritti, potranno impiegarsi anche nel tipo con rivestimento antiusura al quarzo, spessore minimo richiesto. I raccordi e le giunzioni ad angolo tra due tratte saranno sempre risolti con l'impiego di pezzi speciali curvi fino ad un raggio di mt 4.00, per circonferenze maggiori il raccordo curva sarà ricavato mediante posa di elementi rettilinei con lunghezza non superiore a cm 50.

4.6.1 Posa in opera delle cordonature

Di norma si procederà formando un tratto di lunghezza pari alla livelletta, costruendo una fondazione continua in cls, steso in strati ben battuti e livellati tali da formare un sicuro piano d'appoggio per tutti gli elementi. Si procederà successivamente alla posa dei cordoli provvedendo ai necessari aggiustamenti di quota e di linea, solo allora si procederà con il rinfianco della cordonatura da eseguirsi con cls escludendo l'impiego di cls proveniente da scarti di lavorazione. E' tassativamente vietato posare i vari elementi su cuscinetti di cls fatto salvo durante la posa di cordonature provenienti da preesistenti marciapiedi nel caso che gli elementi costituenti siano difformi da quanto precedentemente previsto. A posa ultimata si potrà procedere alla sigillatura dei giunti con boiacca di cemento. Le cordonature dovranno presentarsi perfettamente allineate.

4.7 SEGNALETICA STRADALE

La segnaletica presente sul tracciato stradale, deve essere conforme a quanto stabilito dalle seguenti normative:

- D.Lgs. 30.04.1992 n.285 "Nuovo Codice della Strada" come modificato dalla Legge 29 luglio 2010 n. 120
- D.P.R. 16.12.1992 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" e successive modifiche
- D.M. LLPP 31.03.1995, "Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali".

I lavori dovranno essere eseguiti da personale specializzato; la Direzione dei Lavori potrà impartire disposizioni sull'esecuzione dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi. Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze varie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'Impresa possa pretendere prezzi diversi da quelli fissati nel presente Capitolato.

La segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i sostegni metallici devono essere posti in opera su plinto di calcestruzzo delle dimensioni opportune ed a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

La lunghezza dell'incastro sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, e dove occorra dovranno essere predisposti dei fori per il passaggio di cavi elettrici.

Tutti i supporti metallici dei segnali stradali dovranno essere fissati ai relativi sostegni mediante le apposite staffe e bulloneria di dotazione, previa verifica della verticalità del sostegno stesso.

L'asse verticale del segnale dovrà essere parallelo e centrato con l'asse del sostegno metallico.

Il supporto metallico dovrà essere opportunamente orientato secondo quanto indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i manufatti riguardanti la segnaletica verticale dovranno essere posti in opera a regola d'arte e mantenuti in perfetta efficienza fino al collaudo.

4.7.1 Segnaletica prevista in progetto

Per ciascuna categoria di percorso promiscuo (strade con bassa mobilità veicolare, strade, strade ordinarie urbane) sono stati proposti specifici accorgimenti volti a minimizzare il rischio per l'utenza ciclistica, attraverso l'introduzione di elementi di moderazione del traffico e di segnalazione della presenza del ciclista.

Strade con bassa mobilità veicolare

1. **Segnaletica verticale:** cartello di pericolo generico con pannello integrativo per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico, oltre ai cartelli di indicazione di inizio e fine pista. Laddove la promiscuità richieda una moderazione della velocità dei veicoli, si propone l'uso del cartello di limite massimo 30 km/h.
2. **Segnaletica orizzontale:** uso di pittogrammi (simbolo bici con direzione di percorrenza) su fondo asfaltato

Strade ordinarie urbane

1. **Segnaletica verticale:** Si propone l'utilizzo del cartello di pericolo generico con pannello integrativo per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico, oltre ai cartelli di indicazione di inizio e fine pista. Laddove la promiscuità richieda una moderazione della velocità dei veicoli, si propone l'uso del cartello di limite massimo 30 km/h.
2. **Segnaletica orizzontale:** Quando il tipo di pavimentazione consente l'inserimento di segnaletica orizzontale il transito ciclabile in sede promiscua è indicato da:

- pittogramma indicante il ciclista con freccia direzionale lungo il lato esterno della corsia veicolare per ricordare al guidatore la potenziale presenza di un ciclista;
- *cycle strip*, una linea discontinua che garantisce una continuità dell'itinerario pur non definendo una vera corsia ciclabile in quanto il traffico veicolare può invadere tale spazio;
- rallentatori ottici di velocità, costituiti da bande trasversali progressive di colore -bianco e spessore crescente nel senso di marcia.

Strade poderali in ambito extraurbano

1. **Segnaletica verticale:** Si propone l'utilizzo del cartello di pericolo generico con pannello integrativo per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico, oltre ai cartelli di indicazione di inizio e fine pista ciclabile;
2. **Segnaletica orizzontale:** Quando il tipo di pavimentazione consente l'inserimento di segnaletica orizzontale il transito ciclabile in sede promiscua è indicato da:
 - pittogramma indicante il ciclista con freccia direzionale lungo il lato esterno della corsia veicolare per ricordare al guidatore la potenziale presenza di un ciclista;
 - sede ciclabile monodirezionale, concorde al senso di marcia, di larghezza 1,5 m e limitata sulla carreggiata stradale da *cycle strip* per permettere l'utilizzo di questo spazio anche dai veicoli;

Strade ordinarie statali e provinciali extraurbane

1. **Segnaletica verticale:** Si propone l'utilizzo del cartello di pericolo generico con pannello integrativo per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico, oltre ai cartelli di indicazione di inizio e fine pista e l'uso del cartello di limite massimo 30 km/h, tipico della zona 30.
2. **Segnaletica orizzontale:** Quando il tipo di pavimentazione consente l'inserimento di segnaletica orizzontale il transito ciclabile in sede promiscua è indicato da:
 - pittogramma indicante il ciclista con freccia direzionale lungo il lato esterno della corsia veicolare per ricordare al guidatore la potenziale presenza di un ciclista;
 - *cycle strip*, una linea discontinua che garantisce una continuità dell'itinerario pur non definendo una vera corsia ciclabile in quanto il traffico veicolare può invadere tale spazio;
 - rallentatori ottici di velocità, costituiti da bande trasversali progressive di colore bianco e spessore crescente nel senso di marcia.
 - marker "occhi di gatto", dispositivi retroriflettenti integrativi per segnaletica orizzontale, di colore bianco o giallo bifacciale, in vetro temprato. Soluzione tecnica ideale per aumentare la visibilità della sede ciclabile in caso di nebbia, pioggia e punti pericolosi. Rispondono alla Norma UNI EN 1463.1 per segnaletica permanente tipo "P". Nell'elenco prezzi l'installazione di questo prodotto è codificata con la dicitura IIMR.
 - sede ciclabile monodirezionale, concorde al senso di marcia, di larghezza 1,5 m e trattata con resina epossidica di colore rosso (nell'elenco prezzi questo tipo di trattamento è identificato con pavR). Suddetta sede è limitata sulla carreggiata stradale da *cycle strip* per permettere l'utilizzo di questo spazio anche dai veicoli.

4.8 BARRIERE STRADALI

Le barriere di sicurezza stradale e i dispositivi di ritenuta sono posti in opera essenzialmente al fine di fornire agli utenti della strada e agli esterni eventualmente presenti, accettabili condizioni di sicurezza in rapporto alla configurazione della strada, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

Le barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta devono quindi essere idonei ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

A seconda della loro destinazione ed ubicazione, le barriere ed altri dispositivi si dividono nei seguenti tipi:

- a) barriere centrali da spartitraffico;
- b) barriere laterali;
- c) barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.;
- d) barriere o dispositivi per punti singolari, quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto per ostacoli fissi, letti di arresto o simili, terminali speciali, dispositivi per zone di approccio ad opere d'arte, dispositivi per zone di transizione e simili.

In particolare le barriere possono essere previste per:

- la delimitazione di strade
- la regolazione del traffico
- la delimitazione di aree di cantiere, di aree riservate o pericolose, di aree di parcheggio
- la delimitazione di percorsi pedonali o ciclabili, deviazioni stradali.

Nel caso di lavori di installazione in presenza di traffico occorrerà predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e proteggere il personale dal flusso degli automezzi, nel rispetto delle norme di sicurezza.

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto potrà avvenire con una gru installata su automezzo o mediante elevatori muniti di forche.

Il personale dovrà essere munito del previsto abbigliamento ad elevata visibilità oltre che di DPI quali scarpe, guanti, occhiali ed in particolari casi di casco, cinture di sicurezza e quanto altro previsto dallo specifico sito e dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

Le barriere stradali, di forma e dimensione indicati in progetto, saranno eseguite ovvero installate, se approvvigionate come elementi prefabbricati, lungo il tracciato progettuale o nei luoghi che la Direzione Lavori designerà.

Le barriere di sicurezza potranno essere costituite dalle seguenti caratteristiche tecniche e costruttive:

In corrispondenza dell'attraversamento con lavorazioni omogenee **AdeG.1**, su entrambi i lati della carreggiata, verrà installata una barriera di sicurezza CLASSE H2 - BORDO PONTE in legno e acciaio.

4.9 GABBIONATE METALLICHE

I gabbioni metallici, per l'esecuzione di opere di consolidamento o sbancamento, dovranno avere forma prismatica ed essere costituiti da rete metallica a doppia torsione, a maglia esagonale, tessuta a macchina con trafilato di ferro a forte zincatura in ragione di 260-300 g di zinco per metro quadrato di superficie zincata conforme alla norma UNI EN 10223-3, per quanto riguarda le caratteristiche della maglia, e alle Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per gabbioni lavoranti in ambiente marino, oppure in ambienti particolarmente inquinati il filo zincato, prima di essere tessuto, sarà rivestito per estrusione con una guaina continua in PVC di spessore $0.4 \div 0.6$ mm.

La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi, essere esente da strappi ed avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiorato rispetto a quello della rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Gli elementi dovranno presentare una perfetta forma geometrica secondo i tipi e le dimensioni fra quelli di uso corrente.

I gabbioni dovranno essere posti in opera secondo le previsioni di progetto.

Preliminarmente l'impresa dovrà procedere alla regolarizzazione del piano di posa, quindi al posizionamento degli elementi collegandoli tra loro mediante cuciture.

Il filo da impiegare nelle cuciture dovrà avere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete e comunque non dovranno avere diametro inferiore a 2,20 mm per i gabbioni e 2,00 mm per i materassi.

Le cuciture dovranno essere tali da creare la struttura monolitica ed assicurare la sua massima resistenza in funzione delle caratteristiche delle singole opere.

Le cuciture più importanti normalmente dovranno essere effettuate passando un filo continuo dentro ogni maglia e con un doppio giro ogni 25-30 cm.

Sono ammessi altri sistemi purché siano giudicati idonei dalla Direzione Lavori. Durante il riempimento dovranno essere posti in opera i previsti tiranti, costituiti da un unico spezzone di filo avente le stesse caratteristiche di quello usato per le cuciture, fissato alla rete di pareti adiacenti od opposte dell'elemento.

Il materiale da usarsi per il riempimento dei gabbioni e materassi potrà essere costituito da pietrame o ciottoli, di composizione compatta, sufficientemente duro, di elevato peso specifico e di natura non geliva.

Sarà escluso il pietrame alterabile dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua con cui l'opera verrà a contatto.

Il materiale di riempimento dovrà in ogni caso essere ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori; le sue dimensioni dovranno essere comprese fra 100 e 150% della maggiore dimensione della maglia della rete, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

Il pietrame dovrà essere assestato dentro all'elemento in modo da avere il minor numero di vuoti possibile ma senza provocare lo sfiancamento delle pareti dell'elemento e le facce in vista saranno lavorate con le stesse modalità della muratura a secco (l'indice di porosità del gabbione dovrà essere compreso tra 0,3 e 0,4).

La chiusura degli elementi dovrà essere effettuata mediante cuciture, come indicato in precedenza.

Dopo la chiusura degli elementi, la rete delle pareti e del coperchio dovrà risultare ben tesa e con i filoni dei bordi tra di loro a contatto, evitando attorcigliamenti.

5 INTERVENTI DI SALVAGUARDIA IDRAULICA

Lungo il tratto ciclabile di progetto, in corrispondenza degli attraversamenti di corsi d'acqua, verranno effettuate esclusivamente interventi di manutenzione e messa in sicurezza per la circolazione stradale.

In presenza di attraversamenti con tombini, si procederà alla pulizia della sezione idraulica immediatamente a monte e a valle dell'attraversamento, mediante asportazione della vegetazione e ripristino della profilatura delle sponde e dell'alveo senza alcuna modifica della sezione idraulica esistente. Verrà effettuata la pulizia e disostruzione delle tubazioni con rimozione di rifiuti, materiale litoide e vegetazione per liberare completamente la sezione idraulica del tombino.