



REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI BUSSOLENO



Città Metropolitana di Torino

**INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA
STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24)
ALLA PROGRESSIVA KM 47+500 CON**

ROTATORIA

ALL'INTERSEZIONE CON LA PROVINCIALE DI MATTIE (SP207)

CUP B71B21006960007



PROGETTO ESECUTIVO

Marzo 2024



**Elab. n° 01
Relazione
Tecnica**

Progettista

Arch. Danilo Odetto

Corso Siracusa 128 - 10137 TORINO
arch.odetto@libero.it

RUP

Geom. Luca Vottero

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI BUSSOLENO

Città Metropolitana di Torino

**INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA
STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24)
ALLA PROGRESSIVA KM 47+500 CON
ROTATORIA
ALL'INTERSEZIONE CON LA PROVINCIALE DI MATTIE (SP207)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA

Marzo 2024

1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Bussoleno ha dato incarico, con **determina del Responsabile dell'Area Tecnico economica n° 432-255** (Prot. 12400 del 22/11/2021), all'Arch.ODETTO Danilo (iscritto n°6025 all'Ordine degli Architetti della Provincia di Torino ed esperto di moderazione del traffico) per la Progettazione Definitiva ed Esecutiva – D.L. – Coordinamento Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione – redazione CRE (avente CIG Z9E33EFCBB) per l'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24) ALLA PROGRESSIVA KM 47+500 CON ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE CON LA PROVINCIALE DI MATTIE (SP207).

L'incarico è finalizzato, nelle sue parti iniziali, a produrre gli elaborati progettuali (progetto definitivo) da inviare ad inizio 2022 alla Città Metropolitana di Torino, in quanto il Comune di Bussoleno è risultato aggiudicatario del **contributo del “bando per il finanziamento di interventi di investimento sulla rete stradale provinciale ai Comuni della Città Metropolitana di Torino per l'anno 2020”**. Difatti con Determinazione Dirigenziale n.3405/A1802B/2021 in data 18/11/2021, la Città Metropolitana di Torino aveva disposto al Comune di Bussoleno l'assegnazione del finanziamento suddetto.

In seguito alla consegna del Progetto Definitivo da parte dello scrivente in nel Febbraio 2022, lo stesso era stato approvato approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n.16 del 25/02/2022 e quindi inviato alla Città Metropolitana di Torino. Per cui era stata fatta è stata stipulata apposita Convenzione, Rep. n.29 del 24/03/2022, tra Città Metropolitana di Torino e Comune di Bussoleno.

Questa è stata aggiornata, in merito ai rialzi di costi nel biennio intercorso ed alle osservazioni dei pareri dei tecnici di C.M.TO., con la recente Convenzione Integrativa firmata tra le parti il 28/12/2023 (vedi allegato n°1).

Successivamente agli eventi di Marzo 2022, con nota n° 0004144 del 08/04/2022 (trasmessa dal Comune in data 11/04/2022 – ns. prot. 49131 dell'11/04/2022) l'Agenzia Mobilità Piemontese emetteva proprio parere sulle fermate bus, che si era reso necessario per gestire l'eventuale realizzazione di golfi di fermata o altre soluzioni di messa in sicurezza delle fermate bus.

L'istruttoria tecnica di C.M.TO. (pratica n. 106969) sul progetto definitivo presentato, nel suo complesso, aveva avuto luogo mediante riunione congiunta ed il seguente scambio di comunicazioni via mail: da parte della Città Metropolitana in data 11/03/2022, 15/03/2022, 29/07/2022, 19/09/2022, e da parte del Comune di Bussoleno (e da parte dello scrivente), in data 11/03/2022, 21/03/2022, 02/05/2022.

Nel Gennaio 2023, precisamente con documento firmato digitalmente il 09/01/2023, venivano segnalate ulteriori osservazioni per le quali lo scrivente aveva risposto con la redazione di ulteriore documentazione (consistente in una relazione ed in una tavola di approfondimento). In particolare, con la relazione venivano approfondite le seguenti tematiche (come anche riportate nella apposita tavola di progetto allegata) segnalate nelle osservazioni della C.M.TO.:

- 1) Flussi da/per la nuova strada in completamento
- 2) Miglioramento ramo immissione dalla SP207
- 3) Disassamento rotatoria
- 4) Posizione attraversamenti pedonali

Nell'apposito successivo paragrafo 5. vengono evidenziate le migliorie che erano state oggetto delle risposte alle suddette osservazioni dei tecnici di C.M.TO.

Il NullaOsta definitivo all'opera (con ulteriori indicazioni) è stato poi dato dai tecnici di C.M.TO. in data 21/06/2023 (vedi allegato n°2).

2. ANALISI DEL CONTESTO

L'incrocio in questione, al momento semaforizzato è collocato a sud del centro storico di Bussoleno, leggermente a monte dello stesso sulla destra orografica della Valle Susa, precisamente tra la SP24 "del Monginevro" (al km 47+500) e l'inizio della SP207 "di Mattie" (al km 0+000); quest'ultima strada, giungendo dal centro storico, è una via comunale denominata appunto Via Mattie.

Il crocevia è caratterizzato dalla dominanza della ex statale SP24, con sezioni stradali di almeno 9,00 m e attuale organizzazione delle corsie con due corsie di scorrimento laterali e corsie di svolta centrali a motivo della regolamentazione semaforica. Presso l'incrocio, la SP24 ha però un ulteriore allargamento fino a ben 11,50 m sul margine immediatamente ad est, per allargarsi persino a quasi 14,00 m

a causa del golfo di fermata sul lato nord-est (esteso per circa 57 m), al cui fondo vi è l'innesto di una nuova via verso il centro storico, che sarà di servizio ad una residenza per anziani in costruzione ed alla stessa piazza della chiesa parrocchiale. La Via Mattie, dal centro storico, è invece vincolata in modo uniforme a circa 7,50 m o poco più, mentre la SP207 ha una sezione di sedime stradale di circa 6,50 m, oltre alle banchine laterali erbose; la direttrice di Via Mattie/SP207 interseca la SP24 in maniera non ortogonale, con una lieve diagonale NE-SW.

Sia Via Mattie che la SP207 innestano sulla SP24 con ampi allargamenti di testata, fino a circa 35 m, per cui sull'incrocio gravano anche due spartitraffico laterali che, rispettivamente, servono e proteggono le manovre dirette sulle manovre "da Torino verso il centro" e "da Susa verso Mattie"; tali manovre sono quindi su corsie in curva, per cui le stesse recinzioni laterali sono ammorbidite da tali traiettorie.

Sul margine Sud-Est si colloca la recinzione del grande fabbricato ora in disuso (tale proprietà potrebbe divenire un centro commerciale), con il grande passo carraio arretrato. Sul margine Sud-Ovest è invece presente una banchina erbosa a ridosso di un'area semi-pubblica di parcheggio, oltre la recinzione e con accesso dalla SP207; a Nord-Ovest, invece, si colloca l'innesto di un passo carraio di una residenza privata, direttamente sull'incrocio.

I marciapiedi sono presenti solo sul lato nord, in autobloccanti e di larghezza normale; l'unico attraversamento pedonale della SP24 è posto sul lato est, con passaggio intermedio su un spartitraffico.

Come sottoservizi, è molto importante la presenza di cabine Telecom sull'angolo Sud-Est, ad inizio della SP207, adiacente la recinzione ma direttamente a ridosso strada; invece, varie cabine ENEL sono poste sul lato opposto a Nord-Est su marciapiede, quindi, in posizione protetta.

La raccolta delle acque è evidente per la presenza di caditoie soprattutto sul lato centro abitato e lungo Via Mattie. Infine, l'illuminazione pubblica dell'incrocio è dominato da una palo con quattro punti luce sull'spartitraffico a Nord-Est, mentre i restanti punti luce sono collocati soprattutto sul lato Nord della SP24 e sul lato Ovest della SP207.

3. OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

Gli obiettivi principali che ci si pone per migliorare la funzionalità e la sicurezza stradali dell'incrocio in questione sono:

- eliminare la regolamentazione semaforica, causa di inquinamento per le vetture in attesa e di rischi per i transiti ad alte velocità lungo la SP24;
- diminuire le velocità istantanee dei veicoli, creando maggior fluidità;
- favorire la coesistenza pacifica tra veicoli, ciclisti e pedoni;
- eliminare o ridurre le barriere architettoniche, mettendo anche in sicurezza gli attraversamenti pedonali;
- migliorare funzionalmente ed esteticamente l'ambiente stradale.

Per ottenere questi obiettivi, le *sistemazioni a rotatoria* sono *auspicabili* per una puntuale diminuzione delle velocità e, di conseguenza, per una riduzione delle stesse anche nei dintorni degli incroci in questione, in modo da indurre ad un maggior rispetto tra gli utenti stradali, con ottimi risultati anche in termini di vivibilità ambientale (riduzione dell'inquinamento da gas di scarico, maggior attenzione all'aspetto urbano più accattivante) oltre che di gestione viabilistica, soprattutto con tipologie di rotonda compatta capaci di risolvere tutti gli aspetti suddetti in ambiti urbani periferici come quello in oggetto.

4. LA CONCEZIONE PROGETTUALE

La rotatoria in oggetto è stata progettata partendo da una serie di alternative (come definizione di diametro comunque compatto e posizione rispetto agli assi stradali esistenti) in modo da poter condurre ad un primo confronto tecnico e selettivo con i responsabili del servizio viabilità della Città Metropolitana, incontro avvenuto il 9 Dicembre 2021 alla presenza di Ing.Sabrina Bergese e Ing.Elena Lanza della Direzione Viabilità 2 e nel quale si è scelta l'elaborazione progettuale in corso di progettazione.

Questa soluzione teneva conto di due importanti fattori, ovvero l'evitamento di espropri per le proprietà lato concentrico (lato nord) in quanto gravate da recinzioni consolidate ed integrate nel contesto urbano e la disponibilità di maggiori spazi liberi

nel margine sud-est (comunque da espropriare ma con previsione di futuro riadattamento dell'area privata ad usi commerciali con parcheggio).

Si è quindi individuato un diametro lordo di 30,00 m, con centro rotonda collocato a sud-est dell'incrocio tra gli assi stradali attuali E-W e NE-SW, ovvero con coordinate poi definitivamente adottate nel predente Progetto Esecutivo di 4,50 m verso est (lungo la SP24) e di 7,50 m verso SE (verso il vasto passo carraio ad angolo). In questo modo sono stati creati gli opportuni avanzamenti pedonali (quello lieve a NW e quello molto esteso a NE) che hanno condotto anche alle opportune deviazioni di traiettoria della SP24 in particolare.

Come previsto dal *D.M. 19 aprile 2006* le corsie della rotatoria (rami in ingresso, rami in uscita, anello di circolazione) sono correttamente regolamentate per una diametro sopra i 25 m, con le corsie in ingresso larghe 3,50 m netti (distanza tra linee di margine) ed in uscita larghe 4,50 m netti (distanza tra linea di margine) e l'anello di circolazione largo 7,00 m netti (distanza tra linea di margine).

Oltre agli standard normativi, come già anticipato, la progettazione aveva anche posto attenzione alle integrazioni con le fermate del bus, per le quali vi è stato un cospicuo confronto con il Geom. Luciano Kopajtic dell'Agenzia Mobilità Piemonte per ridefinire il golfo di fermata "da Torino" e per confermare, al momento, la fermata su strada per la provenienza "da Susa".

In sintesi, per questo incrocio si propone una *rotonda di diametro 30,00 m*, così organizzata:

- anello di circolazione stradale di larghezza netta 7,00 m (8,00 m tra le cordature) e corsie di ingresso/uscita in rotatoria dimensionate come da D.M. 2006;
- corona occasionalmente carrabile dai mezzi pesanti, campita in cubetti di finto porfido 9/11, di larghezza 1,00 m e sollevata 12 cm (cordolo in cls) dal filo strada;
- isola centrale come aiuola a verde di diametro 12,00 m, sollevata di 5 cm (cordolo in cls) dalla corona suddetta; tale isola contiene anche una sorta di "vano interno" per l'alloggiamento delle attuali centraline Telecom ed Enel che sarebbe stato decisamente complicato spostare;
- spartitraffico di attestamento sui quattro rami non carrabili in cubetti di finto

porfido 9/11, di dimensioni variabili e sollevati 12 cm (cordoli in cls) dal filo strada; lungo la SP24, sia lato Susa che lato Torino, lo spartitraffico ha funzione, anche, di protezione per l'attraversamento pedonale;

- ulteriore spartitraffico lato Susa, già lungo il rettilineo ha larghezza di 1,00 m ed estensione di 3,00 m, utile a presegnalare l'incanalamento in corsia e quindi rallentare al meglio i veicoli in ingresso;
- ulteriori spartitraffico di attestamento alla corsia di accumulo e svolta verso la via interna a nord-est, opportunamente sagomati per l'attestamento in mezzzeria che per l'invito alla svolta;
- ulteriore spartitraffico sulla SP207 verso Mattie in modo da porre in esso un delineatore di ostacolo con lampeggiante per meglio segnalare la rotatoria e anche per attestare l'ingresso al cortile/parcheggio a sud-ovest; questo spartitraffico, essendo molto piccolo, si prevede da attuarsi con cordonata in binderi coricati semi-sormontabili;
- lieve avanzamento di marciapiede sul lato nord-ovest massimo, con campitura in autobloccanti simili agli esistenti, sollevato 12 cm (cordolo in cls) dal filo strada;
- esteso avanzamento del marciapiede sul lato nord-est, per ulteriori 9,00 m massimo, con platea pedonale in autobloccanti simili agli esistenti protetta da un manufatto di separazione dalla rotatoria e dal ramo di ingresso da Torino consistente in uno spartitraffico continuo, largo 1,00 m con campitura in cubetti di finto porfido 9/11, sollevato di 12 cm rispetto al filo strada e di 5 cm rispetto alla platea pedonale (cordoli in cls su entrambi i lati);
- nuovo marciapiede in asfalto sui margini a sud-est e sud-ovest, larghi entrambi 1,50 m almeno;
- due attraversamenti pedonali lungo la SP24, collocati rispettivamente: il primo a circa 7,00 m dal filo esterno rotonda, in direzione Torino; e l'altro a circa 5,00 m dal filo esterno rotonda, in direzione Torino;
- riordino delle fermate bus, come già anticipato, con la messa in sicurezza del golfo di fermata da Torino (che viene protetto da un avanzamento pedonale sul margine nord-est, presso l'innesto con la nuova via comunale) e con il mantenimento della fermata da Susa nella stessa posizione attuale (ma con marciapiede nuovo largo 2,00 m).

L'intervento prevede, inoltre, il riordino degli accessi carrai ora direttamente posti sull'incrocio. In particolare:

- il Civico 22 della SP24, sul margine nord-ovest dell'incrocio, pur essendo arretrato (come cancello) di circa 18,00 m dall'incrocio, ha attualmente un accesso stradale diretto sull'incrocio, a causa di un recupero pendenze; nel progetto si prevede che la proprietà privata abbia un nuovo accesso carraio tramite realizzazione di stradina interna larga 3,50 m (sempre privata) con accesso su via Mattie, opportunamente distanziato dalla rotatoria; e che venga ripristinata la recinzione che risulterebbe così arretrata;
- l'accesso alla proprietà privata sul margine sud-est viene annullato, col presupposto che comunque la proprietà ha già un accesso carraio lungo la SP207; l'area privata è comunque oggetto di una qualificazione a potenziale uso commerciale, per cui sono già in corso valutazioni per eventuali nuovi varchi di accesso/uscita che, ovviamente, dovranno tenere conto dell'impostazione in oggetto della nuova rotatoria; vista la provvisorietà dell'intervento stradale in oggetto, si prevede in progetto di inserire una recinzione provvisoria da cantiere per delimitare l'area in oggetto.

Si evidenzia, infine, che rispetto alle richieste ulteriori del NullaOsta del 21/06/2023 (pratica n. 106969) sono giustificabili le seguenti motivazioni sui temi di:

- **BARRIERE DI PROTEZIONE.** Non sono previste barriere di protezione, in quanto ai sensi degli artt. 3 e 6 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. Infr. e Trasp. 2367 del 21.6.2004, nella progettualità in oggetto non sono ravvisati rischi di manufatti pericolosi in cemento armato (muri di sostegno, ecc.) o di scarpate laterali con dislivello oltre 1 metro;
- **RELAZIONE IDRAULICA PER LA RACCOLTA ACQUE METEORICHE.** La relazione idraulica non viene redatta in quanto non viene modificato il sistema di regimentazione delle acque che, anzi, a motivo del nuovo assetto di regolamentazione e attuazione manufatti ai fini della rotatoria, prevede un considerevole aumento di caditoie sull'incrocio per una migliore raccolta delle acque meteoriche.

5. MIGLIORIE IN SEGUITO ALLE OSSERVAZIONI DI GENNAIO 2023 DA PARTE DI C.M.TO.

Ai fini di una più corretta comprensione delle indicazioni progettuali nel presente Progetto Esecutivo, si segnala che nelle Osservazioni di C.M.TO. si richiedeva *“di trasmettere stima dei flussi di transito, in condizioni attuali e di progetto, interessanti l’area di intervento, tenuto conto dei principali poli origine – destinazione: ad es. la nuova RSA. sul lato destro e l’eventuale futuro centro commerciale sul lato sinistro della SP. 24”*.

Innanzitutto, si specificò in risposta che il centro commerciale non aveva avuto, al momento (Gennaio 2023), conferme di attuazione, ovvero sicuramente si intendeva quindi procedere alla realizzazione della rotatoria e interventi annessi lungo la SP24 e solo in futuro si sarebbero così rivalutate le problematiche di un eventuale apertura del centro commerciale.

Si portava poi all’attenzione uno studio di verifica dei flussi di traffico, commissionato dalla Città Metropolitana di Torino ed inerente anche il nodo SP 24 / SP 207 / Via Mattie in Bussoleno avente periodo di rilievo dal 23/02/2021 al 02/03/2021. Dalla tabella (allegata alla risposta) si evidenziava la dominanza dei flussi lungo la SP24, con il traffico più limitato sull’asta di Via Mattie (in ingresso/uscita dal centro storico) e un po’ più sostenuto sul ramo della SP207 in direzione Mattie. In merito alla nuova strada di completamento verso il centro storico ed RSA (posta a circa 100 m dall’incrocio semaforico (futura rotatoria) in oggetto, si stimava che i flussi giornalieri potessero essere all’incirca la metà di quelli già molto esigui su Via Mattie, ovvero (considerando la prevalenza dell’ingresso/uscita legato alla RSA, visto l’attuale senso unico opposto da Via Circonvallazione verso la chiesa) una stima di 250 veicoli al giorno, con punte di massimo 75 veicoli A/R nelle fasce orarie 7.00-9.00 e 16.00-18.00 in concomitanza con gli ingressi/uscita dalle scuole elementari presso la chiesa; mentre, proprio in virtù della tipologia di struttura svincolata da orari specifici, la stessa RSA doveva avere un traffico (addetti e visitatori ospiti) molto diluito durante la giornata.

In virtù delle suddette ipotesi sul traffico previsto lungo la nuova strada con RSA, si

riteneva che, oltre all'evidente conferma che i veicoli in uscita debbano andare a destra verso la nuova rotatoria, per chi invece giunge da Susa fosse da mantenere la corsia di svolta (con accumulo ora proposto fino a 3 automobili) verso la nuova strada, in modo da evitare lunghi tragitti fino alla rotonda successiva "del cimitero" (in totale sarebbero 750 m da farsi) e al tempo stesso per attuare già da quell'innesto la moderazione del traffico (velocità entro i 30 km/h) nell'approssimarsi alla nuova rotatoria giungendo da Torino.

Rispetto all'impianto proposto nel Progetto Definitivo, che aveva una eccessiva deviazione di traiettoria della SP207 rispetto al collocamento dello spartitraffico sul ramo in rotatoria, con il rischio che i veicoli provenienti da Mattie proseguissero in contromano nel giungere in prossimità della rotatoria, si proponeva la seguente miglioria:

- tenendo conto dell'esigua larghezza di carreggiata (6,00 m lordi, ovvero 5,50 m tra le linee di margine) della SP207, dal cancello sul retro del casermone (edificio a S-E), posto a circa 30 m dal previsto limite della rotatoria, veniva attuato un allargamento di carreggiata in modo da collocare in mezzzeria uno spartitraffico semi-carrozzabile largo 125 cm, in asse con il rettilineo della SP207, in modo da anticipare l'inserimento nella corsia di accesso in rotatoria; tale spartitraffico da segnalarsi con un delineatore di ostacolo con segnale di diametro 40 cm ed eventuale inserimento di lampeggiante LED;
- l'inserimento di questo spartitraffico accessorio andrebbe inoltre a formare, con lo spartitraffico a ridosso della rotatoria, una piccola zona di accumulo per l'accesso al parcheggio della proprietà posta a S-W dell'incrocio. Nel complesso, questa miglioria permetterebbe un approccio alla rotatoria, da Mattie, ben calmierato, facilitando sia il transito sulla SP207 stessa che da/verso i carrai in adiacenza.

La questione del disassamento della rotatoria era già stata oggetto di confronto nei primi approcci tra il sottoscritto ed i tecnici della C.M.TO. (ai quali erano stati presentate, nell'autunno 2021, almeno 3 ipotesi alternative) e, come evidenziato nella relazione tecnica del Progetto Definitivo, la soluzione progettuale (dimensione e posizionamento della rotatoria) *"tiene conto di due importanti fattori, ovvero l'evitamento di espropri per le proprietà lato concentrico (lato nord) in quanto gravate da recinzioni consolidate ed integrate nel contesto urbano e la disponibilità di*

maggiori spazi liberi nel margine sud-est (comunque da espropriare ma, come già noto, con previsione di futuro riadattamento dell'area privata ad usi commerciali con parcheggio)". "Si è quindi individuato un diametro lordo di 30,00 m, con centro rotonda collocato a sud-est dell'incrocio tra gli assi stradali attuali E-W e NE-SW, ovvero con coordinate di 5,00 m verso est (lungo la SP24) e di 7,00 m verso SE (verso il vasto passo carraio ad angolo). In questo modo sono stati creati gli opportuni avanzamenti pedonali (quello lieve a NW e quello molto esteso a NE) che hanno condotto anche alle opportune deviazioni di traiettoria della SP24 in particolare".

Come era evidente dalla planimetria di progetto in risposta alle osservazioni di C.M.TO., anche le manovre dei mezzi pesanti venivano garantite. Inoltre, da tutti i rami incidenti, la rotatoria veniva accompagnata da elementi di moderazione del traffico e di corredo laterale (marciapiedi e piattaforme pedonali estese) che permettono di accedervi con una graduale riduzione delle velocità, tenendo conto che l'aggrandimento dello spazio stradale è uno degli elementi che garantisce maggiore sicurezza stradale, soprattutto in ambienti viabilistici che, come questo, sono frequentati anche dagli utenti deboli.

Infine, nelle osservazioni della C.M.TO. si ritenne opportuno che gli attraversamenti pedonali siano prossimi alle fermate bus, ma non distanti dalla rotatoria; si era richiesto, a tal fine, di rivedere la posizione dell'attraversamento, in particolare di quello sul lato Susa. Ponendo attenzione a quanto indicato con nota n° 0004144 del 08/04/2022 dall'Agenzia Mobilità Piemontese: *"si ritiene più opportuno prevedere, qualora compatibile con le caratteristiche della viabilità ed in assenza di altre esigenze a noi non note, l'esecuzione dell'attraversamento pedonale verso la rotatoria, ove le velocità dei veicoli risultano più basse, utilizzando lo spartitraffico previsto con funzione di isola centrale per i pedoni e verificando le necessarie condizioni di visibilità"*. Nelle migliorie ora proposte si era quindi adempiuto alle richieste, andando a:

- collocare l'attraversamento pedonale in direzione Susa in posizione più prossima alla rotatoria, ovvero a circa 25 m dalla fermata bus "da Susa"; laddove era stato previsto l'attraversamento in precedenza, lungo il rettilineo in uscita verso Susa, si è comunque mantenuto uno spartitraffico centrale per iniziare l'incanalamento e relativo rallentamento dei veicoli; in base alla

disponibilità di risorse economiche si proponeva di zebrare con strisce diagonali il tratto spartitraffico interposto tra i due manufatti (su rettilineo e presso la rotatoria);

- spostare anche l'attraversamento pedonale in direzione Torino più prossimo alla rotatoria (nel Progetto Definitivo era stato collocato ben più distante); in modo da attuare, in generale, un circuito di percorrenze pedonali attorno alla rotatoria facilitante la movimentazione degli utenti deboli, oltre che garantendone la sicurezza stradale grazie alla vicinanza alla rotatoria con velocità più ridotte e minori riprese di velocità; anche in questo caso, lo spartitraffico del ramo sulla SP24 viene drasticamente ridotto, sempre anche per motivi di necessità di risparmio economico in merito ai fondi a disposizione; per cui uno spartitraffico con zebraure diagonali viene interposto tra lo spartitraffico parapedonale e l'attestamento interno della corsia di svolta verso la nuova strada;
- come richiesto, allargare il marciapiede presso la fermata bus "da Susa" a 2,00 m.

Le suddette necessità di risparmi economici che avevano portato a ridurre gli spartitraffico lungo i due rami della SP24 erano anche dovute alla volontà di migliorare le prestazioni di alcuni elementi in progetto, per cui:

- nelle presenti integrazioni, tutti i cordoli a delimitazione degli spartitraffico e dell'isola centrale erano infatti sostituiti da "cordoli in cls" a "cordoli in Pietra di Luserna", ben consapevoli che anche il parere definitivo C.M.TO. (come anche la volontà dell'Amm.ne Com.le) orienterebbe all'utilizzo di materiali più robusti e con una buona manutenzione nel tempo;
- si era consapevoli che si restava soggetti alle prescrizioni C.M.TO. per i sottofondi e strati bituminosi delle parti in demolizioni da ricostruire come nuova carreggiata (come poi evidenziati nella documentazione progettuale del Progetto Esecutivo in oggetto).

6. MODALITA' COSTRUTTIVE DEI MANUFATTI STRADALI

Si riporta, in seguito, la descrizione di dettaglio dei diversi manufatti stradali:

- *anello semi-carrozzabile* esterno al centro rotonda, largo 1,00m, delimitato da cordoli in cls e campito in cubetti di finto porfido 9/11 ad archi contrastanti; la pendenza dell'anello è del 2,5%. Il sottofondo di questo manufatto è realizzato con misto granulare stabilizzato spessore minimo 20 cm, con cubetti posati su una fondazione in cls Rck 250 daN/cm² con rete elettrosaldata e strato di allettamento sabbia/cemento da 6 cm circa;
- *spartitraffico* sui rami (con dimensioni variabili), tutti non carrozzabili, delimitati da cordoli in cls sollevati 12 cm, con campitura in cubetti di finto porfido 9/11 a correre in file parallele, con sommità elevata al massimo fino a 15 cm max dal piano stradale finito. Il sottofondo di questi manufatti è realizzato con misto granulare stabilizzato spessore 20 cm, con cubetti posati su una fondazione in cls Rck 250 daN/cm² con rete elettrosaldata e strato di allettamento sabbia/cemento da 6 cm circa;
- *ripristini di carreggiata*, soprattutto presso l'estesa demolizione margine sud-est, da attuarsi, previa demolizione fino a circa 70 cm di profondità, con una iniziale stesa di TNT 200 gr/mq (tessuto non tessuto geocomposito) avente funzione di scavo e rilevato, quindi con un primo strato di misto granulare riciclato (20 cm) avente modulo di deformazione >80Mpa, poi uno strato di misto granulare stabilizzato a cemento (25 cm) avente modulo di deformazione >100Mpa, un primo strato bituminoso in tout venant (10 cm) per la fondazione bituminosa di base e lo strato di binder da 6 cm medio di collegamento, infine lo strato di finitura superficiale con tappetino d'usura da 4 cm.
- *marciapiedi ordinari* (con tappetino bituminoso), larghi 1,50 m almeno delimitati su strada da cordoli in cls simili agli esistenti, sollevati 12 cm dal piano stradale finito. Il sottofondo è realizzato con misto granulare anidro spessore 10 cm, con tappetino steso su una fondazione di spessore 10 cm in cls Rck 250 daN/cm² con rete elettrosaldata;
- *marciapiedi in elementi d'arredo* realizzati con autobloccanti simili agli esistenti, posati su sottofondo realizzato con misto granulare anidro spessore 10 cm, con letto di sabbia di posa autobloccanti su una fondazione di spessore 10 cm in cls

Rck 250 daN/cm² con rete elettrosaldata;

- *rampe di accesso pedonale* (pendenza max 5%) ai marciapiedi realizzate in bitume e delimitate lungo gli attraversamenti pedonali con un cordolo appena sollevato (max 2,5 cm, come da normativa contro le barriere architettoniche) in modo da permettere comunque lo smaltimento delle acque.

7. FATTIBILITÀ E DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Gran parte delle opere oggetto dell'intervento utilizzano aree di proprietà pubblica ma si sono rese necessarie procedure di occupazione ed espropriazione previste dalla legge per realizzare parti di sedime stradale viario e per marciapiedi nei margini a Sud-Ovest (ambito con parcheggio ad uso pubblico) e Sud-Est (ambito con recinzione e passo carraio arretrato direttamente sull'incrocio); e per ricollocare l'accesso carraio della proprietà a Nord-Ovest, ora pericoloso e direttamente sull'incrocio. Tali procedure sono poi state seguite dall'Amm.ne Com.le in seguito alla approvazione del Progetto Definitivo ed alle successive lievi migliorie già segnalate.

8. INSERIMENTO AMBIENTALE

Non esistono particolari problemi di inserimento ambientale in quanto non siamo in presenza di ambiti aventi carattere storico o ambientale. Inoltre il contesto, attualmente fortemente caratterizzato da un impronta viabilistica di scorrimento, avrà una evidente qualificazione anche a favore della convivialità (prevista area pedonale e attraversamenti pedonali) e dell'accoglienza turistica per Bussoleno.

9. RACCOLTA ACQUE METEORICHE

In base alla riorganizzazione dell'incrocio a rotatoria ed all'avanzamento dei marciapiedi sul fronte stradale, la rete di raccolta delle acque meteoriche dovrà essere riadattata, mediante la posa di un sistema di caditoie munite di griglia in ghisa sferoidale classe D400, che convogliano le acque nella fognatura esistente mediante tubazioni in PVC rigido EN 1401 serie metrica SDR 41 SN=4kN/m² di diametro variabile Øi 160. Si prevede che le nuove caditoie, ove possibile, vengano collegate direttamente allo scarico di quelle esistenti o agli esistenti collettori e fossi laterali; si prevede inoltre la rimozione di tutte quelle esistenti, ove necessario, e comunque la messa in quota di tutti i numerosi pozzetti esistenti.

10. SEGNALETICA STRADALE

L'incrocio a rotatoria verrà segnalato con i seguenti *segnali verticali* per ciascuna delle direzioni di provenienza:

- “rotatoria” (fig. II 84 Art. 122), da porre sul limite della rotonda;
- “dare precedenza” (fig. II 36 Art. 106), da porre sul limite della rotonda; questo verrà doppiato a terra dal segnale in vernice triangolare (fig. II 442/a Art. 148) e dalla striscia trasversale formata da triangoli piccoli (fig. II 433 Art. 144);
- “circolazione rotatoria” (fig. II 27 Art. 96), da porre a 150 m dalla rotonda;
- limite di velocità 30 km/h (fig. II 50 Art. 116) e conseguente fine limitazione di velocità (fig. II 71 Art. 119) in uscita;
- “delineatore modulare di curva” (fig. II 468 Art. 174), per segnalare la deviazione di traiettoria dal rettilineo da Torino dovuta all'ampliamento marciapiede a nordest;
- “delineatore speciale d'ostacolo” (fig. II 472 Art. 177) da inserire all'apice degli spartitraffico e nell'isola centrale. Quello sullo spartitraffico più esterno verso Mattie, come già scritto, sarà dotato di un lampeggiante ad alimentazione fotovoltaica.

Altri segnali sono previsti per la messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali e per l'indicazione segnaletica verso le principali località. In tal senso, verranno anche ripristinate le pellicole dei pannelli di preavviso con la segnalazione grafica con opportuna regolamentazione a rotatoria (da valutare con l'ente gestore), tenendo comunque conto che verranno in ogni caso realizzati pannelli di preavviso rotatoria urbana (come da Fig. II/238 art. 127 CdS) con indicazioni di località in posizioni più distanti (da valutare con l'ente gestore in base agli spazi a disposizione).

11. ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PREDISPOSIZIONI

Si rimanda all'apposito documento dell'Elab.01.1 – Relazione specialistica dell'impianto di illuminazione pubblica. In merito alle opere di miglioramento dell'accesso al civico 22 si dovranno inoltre ricollegare le linee impiantistiche tra nuovo cancello e cancello esistente, per cui si prevede un nuovo cavidotto di servizio. Altro cavidotto si prevede per l'annullamento di una tesata ENEL.

12. VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA E DELLA MANUTENIBILITÀ DELLE OPERE

Le opere previste sono di tipo edile, in materiale naturale (sottofondi), cementizio (cordoli e masselli, calcestruzzi, ecc.), bituminoso (strati di tenuta, tappetini d'usura e binder per rialzo di carreggiata), oltre che per la raccolta acque meteoriche e l'illuminazione stradale; la manutenzione delle stesse è legata ai ripristini dovuti ad eventuali danneggiamenti accidentali.

La stima degli oneri per le manutenzioni sarà sviluppata all'interno dell'elaborato "Piano di Manutenzione" allegato al presente Progetto Esecutivo, su cui sono definiti con precisione i materiali ed i costi unitari. In virtù della natura dell'opera occorre tener conto della possibilità di atti vandalici nei confronti dello stesso, non quantificabili a priori.

13. COMPATIBILITÀ CON EVENTUALI PRESENZE ARCHEOLOGICHE

La limitata profondità degli scavi necessari, relazionata alla presenza attuale di un asse stradale di pertinenza provinciale di cui è nota la maggiore profondità della stratigrafia costituita da sottofondo stradale e conglomerati bituminosi di base e finitura, permette di escludere ogni interferenza con possibili elementi sotterranei di natura archeologica.

14. NECESSITÀ DI NULLAOSTA DA ALTRI ENTI

Il tratto oggetto di intervento ricade in area di pertinenza della Città Metropolitana di Torino, in quanto sia la SP24 che la SP207 sono di competenza di tale ente gestore. Sono stati in Premessa già segnalati sia la Convenzione Integrativa che il NullaOsta.

15. PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI E DEVIAZIONE DEL TRAFFICO

Per la realizzazione degli interventi, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori e quella degli utenti della strada (pedoni e veicoli), potrebbe essere necessario mettere in pratica la riduzione di carreggiata sulla SP207 e su Via Mattie con sensi unici alternati gestiti con impianto semaforico mobile, come indicato nel successivo PSC;

sicuramente non è possibile prevedere modifiche temporanee alla circolazione, data l'importanza della tratta commerciale diretta lungo la SP24, tenendo poi conto che si rischierebbe di gravare ulteriormente la SS25 transitante nella zona più convulsa di Bussoleno. Valutata l'entità del traffico che percorre le aree di intervento, la programmazione dei singoli interventi e la logistica necessaria a preavvisare i flussi di traffico, oggetto di specifica valutazione a carico dell'Impresa, andrà comunque sempre preventivamente discussa e concordata con D.L., Ufficio Tecnico Comunale, Comando di PM, Città Metropolitana ed eventualmente ANAS e SITAF. L'Impresa dovrà, a tal fine, produrre un programma di dettagliato dei vari interventi.

16. GESTIONE MATERIALI DI RISULTA

La gestione dei materiali di risulta, prodotti per la realizzazione delle opere in progetto resterà a carico dell'Impresa che ne risulterà la produttrice; resteranno in capo a quest'ultima quindi tutti gli obblighi di gestione, trasporto e smaltimento dei rifiuti.

Tutti gli oneri si considereranno già compensati con il prezzo a corpo e nulla sarà dovuto all'impresa oltre a quanto indicato in contratto. L'impresa, se lo riterrà, caratterizzati i materiali, potrà a sue spese gestire gli stessi in base ai risultati ottenuti. Se i risultati della caratterizzazione dovessero consentirlo, il Comune si riserva la facoltà di utilizzare il materiale in altri cantieri di propria competenza, previa la stesura del progetto di riutilizzo secondo la modulistica adottata.

17. INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Si ritiene che il clima acustico delle aree d'intervento sia già interessato dalla viabilità ordinaria e, pertanto, si possa ritenere marginale l'eventuale "disturbo" prodotto dal cantiere. Inoltre non sono previste lavorazioni particolarmente rumorose o macchinari il cui impiego possa creare fastidio per intensità e/o durata di utilizzo. Non si ritengono quindi necessarie particolari misure di mitigazione del rumore, che verranno comunque valutate nel corso del confronto con Città Metropolitana e con il cittadino residente nella proprietà a Nord-Ovest oggetto dello spostamento di posizione del passo carraio. Al fine di ridurre il disagio eventualmente prodotto dalle polveri, sarà richiesto all'Impresa di dotarsi di un adeguato sistema di abbattimento delle stesse mediante bagnatura e/o spazzolatura. Le stesse potranno essere

ordinate dal DL o dal CSE in ogni momento e nulla verrà riconosciuto all'impresa oltre a quanto indicato dal contratto originale.

18. VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI CON LE OPERE PREVISTE NEGLI INTERVENTI

In riferimento ai sottoservizi finora individuati (vedi Tav.9.0) dovranno essere comunque contattati nuovamente dall'Impresa tutti i gestori di sottoservizi potenzialmente interessati dagli interventi stradali. Questi enti, tralaltro, potrebbero sfruttare le nuove opere stradali per collocare eventuali cavidotti di servizio, come ad esempio gli enti che hanno in gestione linee aeree su pali.

Al momento, desta particolare attenzione la gestione delle centraline Telecom che, comunque, sono previste da mantenersi all'interno dell'aiuola centrale della rotonda, quindi in posizione persino più sicura dell'attuale posizione a spigolo vivo. L'Amm.ne Com.le ha inoltre già avvisato ENEL per la rimozione di un palo che verrà rimosso nell'opera e la cui tesata di collegamento ad altro palo dovrà essere riconvertita in un cavidotto di predisposizione.

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	ANALISI DEL CONTESTO	4
3.	OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI	6
4.	LA CONCEZIONE PROGETTUALE.....	6
5.	MIGLIORIE IN SEGUITO ALLE OSSERVAZIONI DI GENNAIO 2023 DA PARTE DI C.M.TO.	10
6.	MODALITA' COSTRUTTIVE DEI MANUFATTI STRADALI	14
7.	FATTIBILITÀ E DISPONIBILITÀ DELLE AREE	15
8.	INSERIMENTO AMBIENTALE	15
9.	RACCOLTA ACQUE METEORICHE.....	15
10.	SEGNALETICA STRADALE	16
11.	ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PREDISPOSIZIONI	16
12.	VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA E DELLA MANUTENIBILITÀ DELLE OPERE.....	17
13.	COMPATIBILITÀ CON EVENTUALI PRESENZE ARCHEOLOGICHE	17
14.	NECESSITÀ DI NULLAOSTA DA ALTRI ENTI	17
15.	PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI E DEVIAZIONE DEL TRAFFICO	17
16.	GESTIONE MATERIALI DI RISULTA	18
17.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA	18
18.	VERIFICA DELLE INTERFERENZE DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI CON LE OPERE PREVISTE NEGLI INTERVENTI	19

ALLEGATO 1

CONVENZIONE INTEGRATIVA TRA LA CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO E IL COMUNE DI BUSSOLENO PER “MESSA IN SICUREZZA STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24) ALLA PROGRESSIVA KM 47+500, CON REALIZZAZIONE ROTATORIA ALL’INTERSEZIONE CON LA STRADA PROVINCIALE 207 DI MATTIE” NEL TERRITORIO DI COMPETENZA DEL COMUNE DI BUSSOLENO

PREMESSO CHE

tra gli scopi dei Comuni dell’area metropolitana di Torino e della Città Metropolitana di Torino, c’è quello di migliorare il livello di sicurezza e di funzionalità della rete stradale provinciale incidente nei territori dei comuni dell’area metropolitana. - **“MESSA IN SICUREZZA STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24) ALLA PROGRESSIVA KM 47+500, CON REALIZZAZIONE ROTATORIA ALL’INTERSEZIONE CON LA STRADA PROVINCIALE 207 DI MATTIE” nel territorio di competenza del Comune di BUSSOLENO** facente parte della rete stradale in proprietà e gestione della Città Metropolitana di Torino si prefigge tale scopo, applicando il principio di sussidiarietà verticale ex art. 118 cost. ed artt. 28 e 29 dello Statuto.

TUTTO CIÒ PREMESSO

vista la Convenzione sottoscritta in data 24/03/2022 con scadenza 30/06/2022, con importo complessivo dell'intervento proposto pari ad € 250.000,00, di cui € 170.888,13 a carico della Città Metropolitana ed i restanti € 79.111,87 a carico del Comune di Bussoleno;

vista la richiesta di proroga da parte del Comune di Bussoleno, della Convenzione prot. n. 10370 del 26/09/2022 (ns. prot. n. 123919 del 27/09/2022) e relativa concessione di proroga prot. n. 130865 del 10/10/2022 con scadenza al 31/10/2023;

visto il progetto definitivo approvato con DGC n. 16 del 25/02/2022 con un quadro economico di spesa che ammonta a € 250.000,00;

vista la richiesta del Comune di Bussoleno di contributo integrativo di € 134.111,87 prot. n. 8993 del 11/08/2023, (ns. prot. 113263 del 11/08/2023), motivata dalla necessità di copertura finanziaria dell’intervento in esame in seguito all’aggiornamento del prezzario di luglio 2022;

vista la nota prot. n. 12423 del 16/11/2023 del Comune di Bussoleno in cui si evidenzia un aumento del costo complessivo dell’opera, da € 250.000,00 a € 330.000,00;

vista la nota prot. n. 12423 del 16/11/2023, in cui il Comune di Bussoleno comunica di aver stanziato, per l’attuazione dell’intervento, fondi propri di bilancio pari a € 25.000,00, e l’impossibilità di utilizzare le risorse per cofinanziare l’opera in seguito a modifica delle modalità

dell'utilizzo dei fondi così come stabilito dal comunicato del Ministero dell'Interno del 17/12/2021, con il quale si riconduce il finanziamento ai fondi PNRR;

TRA

LA Ciflà METROPOLITANA DI TORINO, rappresentata dal Dirigente della Direzione Coordinamento Viabilità – Viabilità 1, ing. Matteo Tizzani, nato a Torino, il 18/12/1972;

E

IL COMUNE DI BUSSOLENO, rappresentato dal RESPONSABILE DELL'AREA TECNICO MANUTENTIVA Geom. Luca Vottero;

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art.1

Premesse ed allegati

Le premesse formano parte integrante, formale e sostanziale del presente Atto.

Art.2

Finalità della convenzione

La convenzione ha ad oggetto **“MESSA IN SICUREZZA STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24) ALLA PROGRESSIVA KM 47+500, CON REALIZZAZIONE ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE CON LA STRADA PROVINCIALE 207 DI MATTIE” nel territorio di competenza del Comune di Bussoleno**”

Art.3

Soggeflo responsabile, soggeflo beneficiario e affluatore

Il comune di Bussoleno è il soggetto promotore, attuatore, beneficiario e cofinanziatore delle opere di cui alla presente convenzione

Art.4

Costo dell'intervento e fonti del finanziamento

Il valore complessivo degli interventi di cui all'art. 2 ammonta a Euro € 330.000,00.

Il finanziamento dell'intervento viene posto per € 305.000,00 a carico della Città Metropolitana di Torino e per € 25.000,00 a carico del Comune di Bussoleno.

La Città Metropolitana ha finanziato l'importo di € 170.888,13 relativo alla Convenzione sottoscritta in data 24/03/2022 e ha stanziato, mediante il Decreto della Consigliera Delegata n. 336 del 17/11/2023 avente per oggetto " V Variazione al bilancio di previsione 2023-2025 ai sensi dell'art. 175, comma 4, del D.Lgs. 267/2000 e s.m.i." l'ulteriore importo di € 134.111,87 a titolo di contributo integrativo.

Il Comune di Bussoleno ha finanziato l'importo di € 25.000,00 relativo alla Convenzione sottoscritta in data 24/03/2022.

Le eventuali economie, compresi i ribassi d'asta o i minori costi, derivanti dall'attuazione dell'intervento individuato nel presente atto, sono accertate dal RUP e restano in disponibilità per ulteriori interventi di miglioramento/completamento resisi necessari nell'ambito della convenzione, previa autorizzazione.

Al fine dell'utilizzo delle economie, il RUP dovrà presentare formale richiesta, specificando l'importo derivante dal ribasso che si intende utilizzare, le motivazioni e la destinazione che verrà assegnata a tali somme, con allegato un computo metrico di massima con l'indicazione delle nuove lavorazioni e un quadro economico comparativo rispetto al progetto esecutivo appaltato.

La quota con cui il Comune concorre al co-finanziamento del progetto per la realizzazione di " **MESSA IN SICUREZZA STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24) ALLA PROGRESSIVA KM 47+500, CON REALIZZAZIONE ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE CON LA STRADA PROVINCIALE 207 DI MATTIE**" nel territorio di competenza del Comune di Bussoleno" risulta disponibile nel bilancio pluriennale 2023/2025.

Art.5

Co-finanziamento della città Metropolitana ed economie di spesa

In tutti i casi in cui si verificano variazioni in aumento del costo, la quota di co-finanziamento della Città Metropolitana resterà invariata e i maggiori oneri dovranno essere sostenuti dall'Ente attuatore.

Art.6

Liquidazione del finanziamento

In considerazione del fatto che con la precedente convenzione non è stata ancora inoltrata richiesta di liquidazione del contributo, le liquidazioni avverranno nel seguente modo:

a. Primo acconto:

La somma pari al 30% del contributo verrà erogata, successivamente alla stipula della presente convenzione, previa richiesta sottoscritta dal RUP, in cui si dovranno riportare:

- CUP dell'intervento
- l'IBAN del Comune su cui versare la somma dovuta.

La liquidazione avverrà entro 60 giorni dalla data di ricezione della documentazione completa.

b. Secondo acconto:

La somma pari al 40% del contributo verrà erogata in seguito al raggiungimento di uno stato di avanzamento lavori pari ad almeno il 50% dell'importo contrattuale. Il RUP provvederà ad inoltrare alla Città Metropolitana:

Il RUP provvederà ad inoltrare alla Città Metropolitana:

- Richiesta formale di erogazione secondo acconto sottoscritta e firmata digitalmente dal RUP;

- Dichiarazione del raggiungimento del 50% dell'importo dei lavori, rideterminato a seguito del ribasso d'asta;
- Dichiarazione che il progetto esecutivo ha recepito tutte le prescrizioni progettuali contenute nei provvedimenti autorizzativi;
- Quadro economico sottoscritto, rideterminato, a seguito di eventuali ribassi d'asta conseguiti;
- Provvedimenti di affidamento dei lavori;
- Contratto stipulato con il/i soggetto/i affidatario/i sottoscritto;
- Verbale di consegna dei lavori sottoscritto;
- SAL e Certificati di pagamento sottoscritti, corredati dai rispettivi provvedimenti di liquidazione, fatture e mandati quietanzati di pagamento;

Si ricorda che ai fini della liquidazione, atti fatture e mandati dovranno riportare il CUP dell'intervento.

La liquidazione del secondo acconto avverrà entro 60 giorni dalla data di richiesta, fermo restando la completezza della documentazione sopra riportata ed è comunque subordinata alla disponibilità delle relative risorse e pertanto all'avvenuta approvazione dell'annualità del bilancio.

c. Saldo

La somma pari al 30% (massimo) del contributo, o minor somma necessaria, verrà erogata a seguito di presentazione del collaudo/certificato di regolare esecuzione e di rendicontazione finale di spesa riferita all'intervento.

Nel caso di minor spesa rispetto alle somme stanziare per l'intervento, l'economie verranno suddivise in proporzione alla quota dei cofinanziamenti.

Il RUP provvederà ad inoltrare alla Città Metropolitana la seguente documentazione:

- Richiesta formale di erogazione saldo sottoscritta e firmata digitalmente dal RUP;
- Dichiarazione del RUP di aver ottemperato a tutte le prescrizioni realizzative contenute nei provvedimenti autorizzativi sottoscritta;
- Conto finale e collaudo / certificato di regolare esecuzione sottoscritti, e relativo provvedimento di approvazione;
- SAL e Certificati di pagamento, corredati dai rispettivi provvedimenti di liquidazione e dai mandati quietanzati di pagamento;
- Provvedimenti di affidamento e liquidazione relativi agli incarichi professionali, corredati dalle rispettive fatture e mandati quietanzati di pagamento;
- Provvedimenti di liquidazione dell'incentivo, comprensivi di allegati con la ripartizione del fondo fra i dipendenti, e relativi mandati di pagamento. Nel caso non siano presenti mandati di pagamento relativi all'incentivo occorre una dichiarazione congiunta del RUP e del Responsabile della Ragioneria attestante che le somme liquidate sono state effettivamente corrisposte;
- Quadro riepilogativo finale di tutte le spese sostenute e relativo provvedimento di approvazione dello stesso.

Riguardo all'incentivo, si precisa che il fondo innovazione 20% non può essere inserito in quadro economico per investimenti con destinazione vincolata, quindi non può essere finanziato con il contributo della Città metropolitana di Torino. Nel caso volesse essere comunque inserito in QE, deve essere comunicato esplicitamente che il comune lo finanzia con fondi propri.

Ai fini della liquidazione, atti, fatture e mandati dovranno riportare il CUP dell'intervento.

La rata a saldo sarà corrisposta entro 90 giorni dalla data di richiesta, fermo restando la completezza della documentazione sopra riportata ed è comunque subordinata alla disponibilità delle relative risorse e pertanto all'avvenuta approvazione dell'annualità del bilancio.

Le richieste di pagamento dovranno essere inoltrate alla Direzione Coordinamento Viabilità – Viabilità 1 della Città Metropolitana:

via pec: protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it per la corretta protocollazione e, per conoscenza:

alla mail: sicurezza.stradale@cittametropolitana.torino.it in modo da consentire la corretta visualizzazione delle firme digitali sui documenti.

Art.7

Obblighi delle Parti

1. Le Parti si obbligano, in conformità alle funzioni e ai compiti assegnati dalla normativa vigente, all'effettuazione delle seguenti attività, nel rispetto dei tempi definiti per l'intervento, anche in fase di realizzazione:
 - a) la Città Metropolitana, soggetto cofinanziatore, e il Comune soggetto attuatore e beneficiario, garantiscono l'attività di coordinamento, di vigilanza, e di adempimento di tutti gli atti di competenza, oltre che il flusso delle risorse finanziarie di competenza.
2. Il Comune, soggetto attuatore-beneficiario dell'intervento si impegna a:
 - a) provvedere alla redazione del progetto esecutivo dell'intervento entro 90 giorni;
 - b) presentare tale progetto alla preventiva approvazione della competente Direzione della Città Metropolitana di Torino.
 - c) introdurre nel progetto tutte le varianti e modifiche di dettaglio, ovvero migliorative, richieste dalla Città Metropolitana, anche in corso d'opera, ed a sottostare a tutte le prescrizioni che saranno contenute nei successivi provvedimenti autorizzativi.
 - d) garantisce l'esecuzione dell'intervento, il compimento di tutti gli atti occorrenti al rilascio, nei tempi previsti, degli atti approvativi, autorizzativi, pareri e di tutti gli altri atti di competenza, ai sensi della normativa vigente, nonché l'attivazione delle occorrenti risorse umane e strumentali;
 - e) provvedere a rendicontare tempestivamente, le spese effettuate anche al fine di permettere il pronto trasferimento delle risorse economiche per la realizzazione dell'intervento;
 - f) richiedere, qualora necessario, alla Direzione Coordinamento Viabilità – Viabilità 1; la collaborazione del laboratorio della Città Metropolitana per effettuare le prove sulla sede stradale.
3. La Città Metropolitana soggetto cofinanziatore e proprietario della infrastruttura viaria si impegna a:
 - a) autorizzare la realizzazione dell'intervento medesimo con la messa a disposizione del relativo patrimonio coinvolto dall'intervento;
 - b) emettere, previa richiesta, le ordinanze necessarie per la regolamentazione del transito in fase di avvio, gestione dei cantieri e per la definitiva messa in transito della strada provinciale;
4. il Comune come soggetto promotore, attuatore, beneficiario e cofinanziatore si impegna a:
 - a) nel rispetto dell'art. 6 del D.P.R. n. 327 del 2001 in tema di regole generali sulla competenza in materia di espropriazione, attivare la procedura di acquisizione dei terreni in relazione alle aree di proprietà dei privati, relative alle modifiche stradali, mediante procedure

espropriative e/o cessioni volontarie, bonarie, acquisendo, a lavori collaudati, nel proprio patrimonio viario le opere realizzate, e accollandosi, in forza del presente accordo, i relativi futuri oneri di gestione e manutenzione per le parti di propria competenza;

- b) provvedere, conseguentemente, a sua cura, nell'ambito del quadro economico del progetto definitivo/esecutivo dell'intervento di cui al precedente art. 7, ai frazionamenti catastali ai rogiti/decreti di esproprio ed alle vulture e alle trascrizioni necessarie ai cambi di proprietà;
- c) richiedere al catasto di portare le particelle a partita strade.

Art.8

Concessione/Autorizzazione/Nulla-Osta

Ai fini del rilascio del provvedimento autorizzativo / nulla osta di cui all'art. 26, cc. 1, 2 e 3 del D.Lgs. 285/1992, il Comune si impegna a trasmettere il progetto esecutivo, entro 30 giorni dalla sua approvazione da parte del Comune.

La Città Metropolitana di Torino si impegna a rilasciare provvedimento autorizzativo / nulla osta entro 60 giorni dal ricevimento del progetto.

Art.9

Polizza fideiussoria

La corretta esecuzione dei lavori sarà garantita dalla polizza fideiussoria rilasciata dalla ditta appaltatrice, costituita nelle forme di legge, a favore del Comune, a garanzia del corretto adempimento degli obblighi contrattuali. Lo svincolo delle garanzie fideiussorie stipulate ai fini dell'esecuzione dei lavori da parte del Comune sarà subordinato al parere favorevole della Direzione Coordinamento Viabilità – Viabilità 1 della Città Metropolitana di Torino a seguito dell'approvazione del collaudo e comunque secondo i termini e le modalità previste dall'art.106 del D. Lgs. 36/2023.

Art.10

Responsabilità

Il Comune si impegna a mantenere la Città Metropolitana indenne da qualsiasi responsabilità nonché da ogni reclamo e azione che pervenisse da terzi, per qualsiasi causa, ragione od azione in dipendenza dalla realizzazione degli interventi oggetto della presente Convenzione.

Art.11

Responsabile dell'intervento

Il Responsabile dell'intervento (RUP), ad integrazione delle funzioni previste come Responsabile del procedimento art. 15 del D.Lgs 36/2023."Attuazione delle direttive 2014/23/UE, n. 2014/24/UE e 2014/25/UE" svolge i seguenti compiti:

- a) pianificare il processo operativo teso alla completa realizzazione dell'intervento attraverso la previsione dei tempi, delle fasi, delle modalità e dei punti - cardine, adottando un modello metodologico di pianificazione e controllo riconducibile al project management;
- b) organizzare, dirigere, valutare e controllare l'attivazione e la messa a punto del processo operativo teso alla completa realizzazione dell'intervento;
- c) monitorare costantemente l'attuazione degli impegni assunti dai soggetti coinvolti nella realizzazione dell'intervento, ponendo in essere tutte le azioni opportune e necessarie al fine di garantire la completa realizzazione dello stesso nei tempi previsti e segnalando gli eventuali ritardi e/o ostacoli tecnico - amministrativi che ne dilazionano e/o impediscono l'attuazione.

Art.12

Controlli

Ai fini della verifica degli obblighi derivanti dalla presente convenzione, l'Amministrazione della Città Metropolitana si riserva la facoltà di procedere all'effettuazione di verifiche e controlli. Detti controlli possono essere di due generi:

- 1. verifiche amministrative documentali: sono controlli effettuati sul 100% di tutta la documentazione relativa all'intero processo di attuazione dell'intervento;
- 2. verifiche in loco: sono controlli effettuati su base campionaria, sia in itinere sia a conclusione degli interventi, finalizzati al controllo fisico e finanziario dell'operazione.

Art.13

Revoche del finanziamento

- 1. L'inerzia, l'omissione e l'attività ostativa riferite alla verifica da parte dei soggetti responsabili delle funzioni di cui sono competenti costituiscono, agli effetti del presente bando, fattispecie di inadempimento.
- 2. Nel caso di ritardo, inerzia o inadempimento, la competente Direzione della Città Metropolitana invita il Comune ad assicurare l'adempimento delle proprie obbligazioni entro un termine prefissato.
- 3. Il finanziamento della Città Metropolitana di cui all'articolo 4, così come erogabile ai sensi dell'articolo 6 della convenzione, può essere oggetto, da parte della struttura competente, di revoca totale o parziale.
- 4. E' disposta la revoca totale del contributo per i seguenti casi:
 - a) mancato avvio, fatte salve eventuali proroghe, dell'intervento nei tempi previsti o interruzione definitiva dei lavori anche per cause non imputabili al soggetto beneficiario;
 - b) mancata assunzione degli impegni giuridicamente vincolanti entro i termini previsti;
 - c) mancato rispetto dei tempi previsti per la realizzazione dell'intervento, fatte salve le ipotesi di proroghe;
 - d) realizzazione parziale dell'intervento che rende vana la finalità delle opere nonché il mancato raggiungimento degli obiettivi previsti nella Convenzione;
 - e) rinuncia del soggetto beneficiario ad avviare o a realizzare l'intervento;

- f) mancata destinazione del contributo per l'intervento ammesso;
 - g) rilascio di dati, notizie o dichiarazioni false o reticenti;
 - h) rifiuto del soggetto beneficiario di consentire l'effettuazione dei controlli o mancata produzione della documentazione necessaria a tale scopo;
5. La revoca totale comporta, a carico del soggetto beneficiario, la restituzione delle somme concesse e percepite, maggiorate del tasso di interesse legale, degli interessi di mora e dei costi sostenuti dall'Amministrazione della Città Metropolitana per il recupero del credito.
 6. E' disposta la revoca parziale del contributo per i seguenti casi:
 - a) realizzazione parziale dell'intervento che assicuri la funzionalità dell'opera nonché il raggiungimento degli obiettivi previsti;
 - b) accertamento, a seguito di verifica finale, di un importo di spese sostenute dal soggetto beneficiario in misura inferiore rispetto alle spese ammesse con il provvedimento di concessione.
 7. La revoca parziale comporta, a carico del soggetto beneficiario, la riduzione proporzionale del finanziamento in relazione alle minori opere e alla minor spesa ammessa, e l'eventuale restituzione delle somme percepite ma non dovute.
 8. Riguardo all'intervento oggetto di eventuale revoca, sono fatti salvi i finanziamenti occorrenti per assolvere agli obblighi assunti e da assumere da parte del soggetto attuatore per disposizioni di legge.
 9. Sono fatti, altresì, salvi i casi di forza maggiore.

Art.14

Inerzia, ritardo ed inadempimento

1. L'inerzia, l'omissione e l'attività ostativa riferite alla verifica da parte dei soggetti responsabili delle funzioni di cui sono competenti costituiscono, agli effetti della presente Convenzione, fattispecie di inadempimento.
2. Nel caso di ritardo, inerzia o inadempimento, il RUP invita il soggetto al quale il ritardo, l'inerzia o l'inadempimento siano imputabili, ad assicurare l'adempimento delle proprie obbligazioni entro un termine prefissato.
3. La revoca del finanziamento di cui all'articolo 14 non pregiudica l'esercizio di eventuali pretese di risarcimento nei confronti del soggetto cui sia imputabile l'inadempimento per i danni arrecati. Ai soggetti che hanno sostenuto oneri in conseguenza diretta dell'inadempimento contestato compete, comunque, l'azione di ripetizione degli oneri medesimi.

Art.15

Prevenzione e repressione della criminalità organizzata e dei tentativi di infiltrazione mafiosa

Le parti della presente convenzione si obbligano al rispetto della normativa sulla tracciabilità finanziaria prevista dalla legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.

Art.16

Durata delle convenzione e tempi di esecuzione degli interventi

1. La convenzione ha efficacia dalla sua sottoscrizione fino al 31/12/2024 e impegna le Parti contraenti fino alla completa realizzazione degli interventi oggetto dello stesso.
2. Dilazioni preventivate o eventuali proroghe del termine sopra indicato potranno essere concesse in relazione alla complessità/entità delle opere e a particolari condizioni ambientali/climatiche nonché sulla base di comprovate motivazioni su richiesta del soggetto beneficiario.
3. Il Comune beneficiario si impegna a terminare i lavori entro il termine della Convenzione, fatta salva la possibilità, per giustificati e comprovati motivi, di richiedere una proroga della sua scadenza.

Art.17

Varianti progefluali

1. Eventuali varianti in corso d'opera dovranno risultare conformi alle norme vigenti in materia. Tali varianti dovranno altresì essere preventivamente comunicate, debitamente motivate, dal soggetto attuatore/beneficiario agli enti sottoscrittori.
2. Eventuali incrementi del costo delle opere a seguito di dette varianti sono a carico della stazione appaltante dell'opera.
3. Non costituiscono modifiche alla convenzione le dilazioni e le proroghe dei termini della durata della convenzione medesima.

Art.18

Dichiarazione di pubblica utilità

1. Per le opere oggetto nella presente convenzione la loro approvazione comporta la dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza delle stesse, ai sensi dell'articolo 34, comma 6, del D. Lgs. n. 267/2000.
2. La dichiarazione di cui al comma 1 consente l'applicazione delle procedure di esproprio secondo le modalità stabilite dal già citato D.P.R. n. 327/2001.

Art.19

Informazione e pubblicità

Le informazioni riferite agli obiettivi, alla realizzazione ed ai risultati della convenzione dovranno essere ampiamente pubblicizzate.

Art.20

Disposizioni generali e finali

1. La presente convenzione è vincolante per tutti i soggetti sottoscrittori.
2. Le Parti si impegnano, per quanto di propria competenza, a promuovere e ad accelerare, anche presso gli altri enti ed amministrazioni coinvolte, le procedure amministrative per attuare la presente convenzione.
3. Tutte le spese inerenti e conseguenti alla presente convenzione saranno totalmente a carico del Comune.

Letto, confermato e sottoscritto dalle parti.

Torino,

Per la **Ciflà METROPOLITANA DI TORINO**

Ing. Matteo Tizzani

Per il **COMUNE DI BUSSOLENO**

Il Responsabile del Servizio Tecnico geom. Luca Vottero

Prot. n. (*)

Data (*)

(*) Data e numero di protocollo presenti
nel file .xml di segnatura informatica

Spett.le

COMUNE di BUSSOLENO

bussoleno@postemailcertificata.it

e p.c. Spett.li

Direzione Coordinamento Viabilità

Ufficio Programmatico Coord. Viabilità

matteo.tizzani@cittametropolitana.torino.it

Responsabile Unità Operativa

benedetto.silvestri@cittametropolitana.torino.it

Responsabile Territoriale

pier_paolo.miaglia@cittametropolitana.torino.it

In copia al Referente Tecnico di Zona Conc. Stradali

giovanni.mangano@cittametropolitana.torino.it

Pratica n. 106969

OGGETTO:

SP. 24 del Monginevro e SP. 207 di Mattie.

Sussidiarietà Verticale - Bando per il finanziamento di interventi di investimento sulla rete stradale provinciale ai comuni della Città metropolitana di Torino per l'anno 2020.

Convenzione tra Città metropolitana di Torino e Comune di Bussoleno, Rep. n. 29 del 24/03/2022 per "L'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA STRADA PROVINCIALE DEL MONGINEVRO (SP24) ALLA PROGRESSIVA KM 47+500, CON REALIZZAZIONE ROTATORIA ALL'INTERSEZIONE CON LA STRADA PROVINCIALE 207 DI MATTIE".

Nullaosta tecnico per rotatoria tra SP. 207 e SP. 24 al km 47+510 circa, sistemazione fermata bus sul lato destro tra le progr. Km 47+425 e km 47+465, sistemazione innesto esistente in asse alla progr. Km 47+415 circa lato destro, all'interno del centro abitato del Comune di Bussoleno (TO).

IL DIRIGENTE

Premesso che:

- con Decreto del Consigliere delegato ai lavori pubblici, gare e contratti, infrastrutture n. 223 dell'11/12/2020 è stato disposto di avviare un programma di concessione di contributi in conto investimenti, il cui fondo è pari a € 5.000.000,00 (Euro cinquemilioni/00), a favore dei Comuni della Città metropolitana di Torino al fine dell'attuazione di interventi sul tema della sicurezza stradale delle strade provinciali interferenti con centri abitati, di enti di tutte le consistenze demografiche, e/o con strade comunali;
- con Determinazione Dirigenziale n. 6174 del 30/12/2020, il Dirigente della Direzione Coordinamento Viabilità – Viabilità 1, ha approvato l'elenco dei Comuni ammessi a tale contributo;

DIPARTIMENTO VIABILITA' E TRASPORTI

Direzione Viabilità 2

Corso Inghilterra, 7 - 10138 Torino - Tel 011 8616568

pec.protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it www.cittametropolitana.torino.it

- con Determinazione Dirigenziale 4326 del 02/09/2021, il Dirigente della Direzione Coordinamento Viabilità – Viabilità 1, ha approvato l'elenco dei Comuni ammessi all'ulteriore contributo, individuati per ogni zona omogenea con lo scorrimento delle graduatorie del programma citato nel punto 1 e pertanto quali primi comuni collocati in posizione utile;
- con Decreto del Consigliere delegato ai lavori Pubblici, gare e contratti, infrastrutture n. 137 del 20/08/2021 è stato disposto lo scorrimento delle graduatorie del Bando del programma citato nel paragrafo precedente, a seguito di ulteriore stanziamento a bilancio per € 5.000.000,00;
- il Comune di Bussoleno aveva presentato in data 21/12/2020 istanza di contributo, nelle forme previste dal bando sopracitato, proponendo la realizzazione de "l'intervento di messa in sicurezza strada provinciale del Monginevro (SP24) alla progressiva km 47+500, con realizzazione rotatoria all'intersezione con la strada provinciale 207 di Mattie";
- il Comune di Bussoleno è risultato aggiudicatario del citato ulteriore contributo finalizzato dal *"Bando per il finanziamento di interventi di investimento sulla rete stradale provinciale ai Comuni della Città Metropolitana di Torino per l'anno 2020"*, per l'intervento in oggetto, rientrando nelle tipologie previste dall'allegato 1 del bando sopra richiamato, come verificato dai preposti Uffici della Direzione Coordinamento Viabilità;
- è stata stipulata apposita **Convenzione, Rep. n. 29 del 24/03/2022**, tra Città metropolitana di Torino e Comune di Bussoleno, a cui il presente atto tecnico fa riferimento;
- all'art. 9 della Convenzione, tra gli obblighi del Soggetto Attuatore – Beneficiario, si cita il dover presentare il progetto alla preventiva approvazione della Città metropolitana di Torino;
- con nota n° 2108 del 28/02/2022 (ns. prot. 30440 del 02/03/2022), è stato inoltrato dal Comune di Bussoleno il relativo progetto definitivo, approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 16 del 25/02/2022;
- con nota n° 0004144 del 08/04/2022 (trasmessa dal Comune in data 11/04/2022 – ns. prot. 49131 dell'11/04/2022) l'Agenzia Mobilità Piemontese emetteva proprio parere sulle fermate bus;
- L'istruttoria tecnica sul progetto presentato ha avuto luogo mediante riunione congiunta ed il seguente scambio di comunicazioni:
 - da parte della Città Metropolitana via mail in data 11.03.2022, 15/03/2022, 29/07/2022, 19/09/2022 e via pec con nota n° 3084 del 09.01.2023;
 - da parte del Comune di Bussoleno (e del suo Progettista Incaricato), in data 11.03.2022, 21.03.2022, 02.05.2022;
- con nota n° 3394 del 20.03.2023 (ns. prot. 41864 del 21.03.2023) il Comune di Bussoleno ha trasmesso il progetto definitivo contenente integrazioni in risposta alle osservazioni della Città Metropolitana.

Dato atto che i tratti delle S.P. 24 di del Monginevro, interessati dagli interventi ricadono all'interno della delimitazione del centro abitato del Comune di Bussoleno e nel territorio di competenza della Direzione Viabilità 2;

Visto il D.Lgs. n. 285 del 30/04/1992 (Nuovo Codice della Strada) nonché il D.P.R. 495 del 16/12/1992 (Regolamento di esecuzione);

Considerato che l'art. 107 del T.U.E.L. n. 267/2000 riconosce ai dirigenti la potestà di adottare atti e provvedimenti di natura gestionale che impegnano l'amministrazione verso l'esterno;

Vista la Legge 241/90 e successive modifiche ed integrazioni;

Visto il D.P.R. 445/2000;

Visto il Regolamento recante "Organizzazione e lo svolgimento delle funzioni provinciali in materia di autorizzazioni, concessioni e nulla-osta stradali", approvato con D.C.P. n.°64-510617/2004 del 1 marzo 2005, esecutivo ai sensi di legge;

DIPARTIMENTO VIABILITA' E TRASPORTI

Direzione Viabilità 2

Corso Inghilterra, 7 - 10138 Torino - Tel 011 8616568

pec.protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it www.cittametropolitana.torino.it

Visto il D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";

Visto il D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";

Tutto quanto sopra premesso e considerato, fatti salvi diritti di terzi e l'acquisizione delle eventuali autorizzazioni di competenza di altri enti,

accorda NULLA-OSTA

per quanto di competenza, alla realizzazione dell'intervento in oggetto da parte del Comune, in qualità di beneficiario e soggetto attuatore, ai sensi delle vigenti disposizioni di legge, subordinatamente all'osservanza delle norme per la tutela delle strade e per la circolazione ai sensi del D.Lgs. 285 del 30/04/1992 e del D.P.R. n. 495 del 16/12/1992, del Regolamento provinciale in materia di Concessioni, ed ai sensi della Convenzione citata in premessa, a condizione che la ricostruzione delle parti stradali manomesse venga sollecitamente eseguita tenendo sollevata ed indenne questa Città metropolitana da qualsiasi responsabilità.

Il Comune dovrà altresì garantire l'ineccepibile regolarità e stabilità delle opere o dei ripristini anche attraverso idonee cauzioni (es. quelle previste dalla normativa vigente da presentarsi da parte dell'appaltatore); in caso contrario dovrà provvedere ai sensi dell'art. 21 comma 4 del Codice della Strada.

Il Comune Concessionario dovrà sovrintendere alla corretta esecuzione dei lavori, in ottemperanza alle prescrizioni indicate.

Il presente nulla-osta è inerente alle seguenti opere:

- **rotatoria tra SP. 207 e SP. 24 al km 47+510 circa e relativi tratti di innesto;**
- **fermata bus sul lato destro tra le progr. Km 47+425 e km 47+465;**
- **sistemazione innesto esistente in asse alla progr. Km 47+415 circa lato destro.**

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni che seguono.

ROTATORIA

A. Geometria.

Dall'esame della documentazione progettuale trasmessa relativa alla realizzazione di una intersezione a rotatoria di tipo compatto, si prescrive la perfetta conformità ai disposti del paragrafo 4.5 dell'allegato al D.M. Infr. e Trasp. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Dalla planimetria di progetto si rilevano le seguenti caratteristiche:

- **Diametro esterno m 30 - banchina bitumata inclusa - rotatoria di tipo "compatto";**
- Larghezza corona giratoria m 8,00 (nastro asfalto da filo asfalto / cordolatura aiuole) – m 7 tra linee di margine;
- Diametro isola centrale m 14,00;

Si prende atto da Tav. 05 che l'isola centrale avrà bordure rialzate di 12 cm dal piano viabile, dunque potrà considerarsi non sormontabile come previsto da normativa; i rami di ingresso devono essere di m 3,50 tra linee di margine e rami in uscita m 4,50 tra linee di margine (oltre a banchine bitumate di 50 cm circa).

La geometria progettuale dovrà verificare i requisiti del cap. 4.5 del D.M. 19.4.2006, in particolare § 4.5.3 *Geometria delle rotatorie ed angoli di deflessione* (per ciascun braccio di immissione si raccomanda un

valore dell'angolo β di almeno 45° ai fini di determinare la deviazione delle traiettorie veicolari in attraversamento del nodo ad una velocità adeguata ossia 30 km/h) e 4.6 *Distanza di visibilità*.

Le isole spartitraffico sugli assi provinciali devono avere larghezze e lunghezze adeguate (estese secondo un rapporto base/altezza variabile da 1/4 a 1/6, conformandole conseguentemente le geometrie dei bracci entrata/uscita), evidenziando in particolare quelle lungo gli assi della viabilità metropolitana.

Le isole spartitraffico sul ramo SP. 207 di Mattie dovranno essere sagomate al fine di evidenziarne una maggiore continuità.

Tutte le banchine spartitraffico dovranno essere costituite da cordolature, geometricamente conformate con i necessari raggi di deflessione, al fine di guidare correttamente i veicoli in marcia; al fine di agevolare la manutenzione si prende atto da progetto che le banchine delimitate da cordolature non verranno inerbite bensì **finite con pavimentazione in cubetti in simil porfido**, che verranno mantenuti a cura del Comune.

Il disassamento della rotatoria dovrà essere ridotto al minimo.

Come già evidenziato nella precedente fase istruttoria (cfr. nota del 09.01.2023), si osserva che da progetto sono previste aree spartitraffico indicate sul piano viabile con segnaletica orizzontale (zebratura) molto estese su entrambi i lati della rotatoria; si richiede di valutare se è tecnicamente possibile, in conformità e normativa vigente e precauzioni di sicurezza, una maggiore continuità della banchina spartitraffico lungo la SP. 24, con conseguente accorciamento dell'area zebrata (recuperando spazio per realizzare ad esempio banchine più ampie), come meglio specificato nel seguito:

- sul lato Susa sarebbe migliorativo un allungamento dell'isola spartitraffico presso la rotatoria, studiando accuratamente il più corretto posizionamento del piccolo spartitraffico di prerallentamento, eventualmente avvicinandolo alla rotatoria, o al limite creando un unico spartitraffico continuo;
- sul lato verso Torino parte della zebratura potrebbe essere sostituita da un'estensione delle banchine spartitraffico rialzate (e eventualmente anche della corsia di accumulo per la svolta a sinistra).

Per il cordolo in materiale plastico di colore giallo deve essere presentato certificato di omologazione che ne attesti l'uso anche come spartitraffico.

Si prende atto della verifica grafica delle traiettorie e delle massime aree di ingombro spazzate dai veicoli pesanti e bus in fase di manovra, riportata in planimetria, a firma dell'Arch. Danilo Odetto.

B. Barriere di protezione

L'analisi della documentazione presentata non riporta le motivazioni che hanno portato i Progettisti a non prevedere le barriere di sicurezza, ai sensi della normativa vigente, per quanto attiene alla eventuale protezione dei sostegni dei pali di illuminazione (ed eventuali muri o altri ostacoli esistenti). Si richiede pertanto apposita relazione unita a stralcio del progetto esecutivo con applicazione dei criteri sulle scelte relative ai dispositivi di sicurezza stradale di cui agli Artt. 3 e 6 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. Infr. e Trasp. 2367 del 21.6.2004, dalla quale si evinca la motivata scelta o meno afferente l'impiego di barriere, componenti ed elementi terminali delle stesse (provvisi di omologazione e certificazione), con riguardo anche alla Circ. D.M. Infr. e Trasp. prot. 62032-21.7.2010 tra cui il p.to 8, oltre alle opere complementari connesse (fondazioni, raccordi, elementi di transizione ecc.). Le protezioni eventualmente prescelte dovranno essere conformi all'Art. 2 del D.M. Infr. e Trasp. del 28.6.2011 e s.m.i. e corredate da certificazione di conformità alla norma EN 1317/marcatura CE e certificazioni delle simulazioni di impatti dal vero (cd. Crash-test).

Per i soli sostegni I.P., in alternativa il progettista potrà valutare, su propria responsabilità in ordine tecnico e regolamentare, l'impiego di **elementi a deformazione controllata** da norma UNI EN 12767 "Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali - requisiti e metodi di prova", qualora ammissibile nel contesto (nel collaudo dovranno essere comunque allegati i documenti di omologazione e certificazione, con particolare attenzione al loro posizionamento, in particolare in considerazione del punto raggiungibile dagli elementi su carreggiata, pertinenze o zone frequentate da utenza debole, eventualmente impegnate nonché potenzialmente interessate in caso d'urto).

In materia, a titolo esemplificativo e non esaustivo si ricorda che per le strade urbane con velocità di progetto < 70 km/h si può fare riferimento alla norma CEI UNI 70030 (CEI 11-47) TNE 8/00, pag.15, che prevede tuttora la distanza di cm 50 dei pali di illuminazione dal bordo esterno del marciapiede. Inoltre i pali devono garantire un passaggio pedonale libero di almeno cm 90, per non ostacolare le persone a ridotta capacità motoria.

C. Segnaletica stradale orizzontale e verticale.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di scivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 1436; tale segnaletica andrà tracciata secondo normativa vigente in materia, in particolare ai sensi degli artt. 140, 141 e 143 del D.P.R. 495 del 16/12/1992. Le strisce orizzontali dovranno assicurare perfetta rifrangenza, riflessione e retroriflessione.

La segnaletica verticale dovrà essere collocata in modo che non sporga su carreggiata (anche con sostegni sagomati), nel rispetto dell'Art 81 D.P.R. 495/1992 e s.m.i.

In riferimento alla segnaletica verticale, **da eseguire in conformità ai disposti del D.Lgs. 285/1992 e D.P.R. 495/1992 e s.m.i, vista la Direttiva del Ministero dei Trasporti n. 777 del 27.4.2006**, si prescrive che, prima della rotatoria, oltre ai segnali indicanti "dare precedenza", "circolazione di rotatoria", "divieto di sorpasso", si dovrà prevedere il preavviso di intersezione urbana a rotatoria (sfondo bianco) Fig. II/238 art. 127, indicante le direzioni principali.

Si prescrive inoltre che tutti i materiali messi in opera per segnaletica stradale verticale permanente e accessori siano conformi alle caratteristiche e dimensioni secondo la normativa vigente, e principalmente:

- oltre ai già citati Cod. Str. E Reg. Att, alla Norma europea obbligatoria EN 12899-1:2007 (UNI EN 12899-1:2008);
- alla Circ. 3652 del 17/06/1998 (per la spinta del vento vedasi par. 6 All.);
- alle Istruzioni e linee guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale del Min. Infr. Trasp. Generale per la Sicurezza Stradale prot. 4867/RU del 05/08/2013;
- alle prescrizioni ed ai valori minimi raccomandati delle Norma UNI 11480:2013, UNI 11480:2016, UNI 11122:2019.

Le pellicole rifrangenti dei segnali verticali devono essere ad elevata efficienza (classe 2) secondo i parametri e i valori da normativa vigente (rif. Art. 79).

I supporti possono essere realizzati in acciaio, alluminio, secondo il prospetto 7 della UNI EN 12899-1. I supporti metallici possono essere realizzati in lamiera di alluminio sp. 25/10 mm. avente caratteristiche permettenti le prestazioni certificate secondo la Normativa vigente. Gli stessi possono essere realizzati anche in lamiera di acciaio sp. 10/10 mm avente caratteristiche permettenti le prestazioni certificate secondo la Normativa vigente.

Qualora si reputasse necessario potrà essere eseguita segnaletica orizzontale consistente in bande di rallentamento ad effetto ottico e/o con effetto acustico con materiali complanari al piano carreggiata, impiegando prodotti costituiti da termocolato plastico per maggior durezza e visibilità,

con correlata garanzia di materiale e posa in opera. Le bande di rallentamento dovranno avere caratteristiche di aderenza e resistenza al derapaggio \geq a quelle della pavimentazione bituminosa ordinaria. Eventuali sistemi rallentamento ottico, ai sensi del comma 1 dell'Art. 179 D.P.R. 495/1992 e s.m.i., dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.lgs. 285/1992 e s.m.i. - Titolo II Costruzione e Tutela delle Strade, Capo II § 6 - Segnali complementari, Art. 179 - Rallentatori di velocità, comma 3

D. Sistemi di raccolta e smaltimento acque meteoriche

I sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche devono essere **idraulicamente dimensionati, nel diametro delle condutture autoportanti e nel numero e posizione delle caditoie**.

In ogni caso dovrà essere garantita la continuità con le attuali canalizzazioni per quanto attiene a raccolta in collettori e pendenze. Le opere dovranno essere realizzate in modo tale da evitare la formazione di ristagni di acqua ed in modo che le acque non si riversino sulla sede stradale.

La rotatoria dovrà avere pendenza verso l'esterno, con raccolta delle acque meteoriche mediante pozzetti e caditoie collocati fuori dalla carreggiata stradale (ai margini della sede stradale), al fine di evitare ristagni d'acqua sull'anello e corsie della rotatoria, valutando accuratamente le pendenze del sito di intervento.

Dovrà quindi essere predisposta una **relazione idraulica circa regimazione e opere di raccolta e conferimento in idoneo recettore**, consentendo lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali e di disgelo, senza alcun ristagno lungo le nuove opere o parti ovvero strade esistenti. Per quanto sopra dovrà essere trasmesso il calcolo idraulico per i conferimenti, con dimensionamento analitico che ne accerti la funzionalità in relazione ai volumi di pioggia affluiti, la portata di deflusso nel tubo, il volume defluito totale ecc. nonché i conseguenti volumi immessi propriamente nel corpo idrico superficiale recettore delle acque meteoriche.

Rimane a carico del Comune la manutenzione di canali intubati e la scrupolosa pulizia periodica di tubi e griglie (almeno una volta all'anno con trasporto a rifiuto dei materiali ricavati), in modo da favorirne l'ottimale funzionamento evitandone intasamenti e riversamenti delle acque sulla sede stradale.

E. Impianto di illuminazione stradale.

Le caratteristiche dell'impianto dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute delle norme di settore (tra le quali UNI 11248 "*Illuminazione stradale*", UNI EN 13201 e CEI 64-7/1998 e s.m.i. e L.R. Piemonte 24.3.2000 n. 31), evitando fenomeni di riverbero luminoso comportanti criticità per la circolazione stradale e - per gli attraversamenti pedonali - in particolare un impianto dedicato con fascio di illuminazione diretta (o impianto con illuminamento equivalente) e rispetto della Norma UNI/TS 11726:2018 "*Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato*"; l'illuminazione dovrà essere efficace, sia sulla rotatoria che sui relativi bracci, anche in situazioni di scarsa visibilità causa nebbia, pioggia, ecc.

Le strutture verticali di sostegno dovranno essere opportunamente dimensionate e garantite per la stabilità e posizionate conformemente alle norme UNI EN 40:2001 ed in particolare della norma UNI EN 40-3-1:2001 (*Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Specifica dei carichi caratteristici*). Inoltre potranno all'occorrenza essere adottati pali d'illuminazione a sicurezza passiva conformemente alla Norma UNI EN 12767; i nuovi pozzetti per l'illuminazione pubblica dovranno essere posizionati fuori sede stradale.

F. Banchine spartitraffico.

DIPARTIMENTO VIABILITA' E TRASPORTI

Direzione Viabilità 2

Corso Inghilterra, 7 - 10138 Torino - Tel 011 8616568

pec.protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it www.cittametropolitana.torino.it

La banchine spartitraffico e altre aree lastricate in cubetti / autobloccanti dovranno essere eseguite come da progetto e comunque su fondazione in cls armato con rete elettrosaldata, costruzione del sottofondo di allettamento in sabbia e posa di elementi a regola d'arte con superficie perfettamente sagomata, e sigillatura delle fughe con sabbia o boiaccia cementizia a seconda dei casi.

I cordoli di bordo dovranno essere realizzati in materiale lapideo di altezza pari a cm 15, misurata dal piano viabile, fondazioni adeguatamente approfondite che ne assicurino stabilità e rigidità, sulla cui parte superiore in orizzontale dovranno essere posati markers stradali (cd. occhi di gatto), con caratteristiche di cui alla Norma UNI EN 1463-1 Febbraio 2000, in corrispondenza delle cuspidi, costituiti da corpo unico in vetro temperato ed ottica catadiottrica a 360° di risposta luminosa, per una migliore visibilità.

Rimarrà a carico del Comune la manutenzione delle isole centrale e spartitraffico, cordoli, marciapiedi, impianti tecnologici ed opere a verde; potatura di eventuali piante ed arbusti al fine di garantire la perfetta visibilità.

Rimarrà a carico del Comune la manutenzione delle isole centrale e spartitraffico, cordoli, marciapiedi, impianti tecnologici ed opere a verde; potatura di eventuali piante ed arbusti al fine di garantire la perfetta visibilità.

G. Marciapiedi

I marciapiedi saranno delimitati con cordoli preferibilmente in materiale lapideo oppure in cls., con altezza del fianco in vista pari a cm 15, misurata dal piano stradale, fondazioni adeguatamente approfondite che ne assicurino stabilità e rigidità, con adeguata finitura della pavimentazione in autobloccanti.

Il Concessionario dovrà valutare quanto previsto in materia per la fruibilità di persone a ridotta capacità motoria (Legge n. 13/1989 e s.m.i. ecc), per accessibilità e fruibilità dei soggetti protetti. Si dovrà pertanto riportare la quota del marciapiede a piano strada ove necessario (ad es. in corrispondenza degli attraversamenti), realizzando opportune rampe di collegamento contenute nell'ingombro del marciapiede stesso.

Sotto il piano dei marciapiedi (richiamata la Direttiva P.C.M. del 3.3.1999 afferente la *"Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici"*) si richiede un cavidotto corrugato di scorta, da mantenere libero - con pozzetti - per futuri sottoservizi.

H. Attraversamenti pedonali

L'intervento potrà essere realizzato rispettando nello specifico quanto di interesse nella normativa di settore, in ogni caso allo stesso livello della pavimentazione stradale, richiamando l'Art. 145 comma 3 D.P.R. 495/1992 e s.m.i.. **L'attraversamento zebrato deve risultare inserito in un opportuno percorso pedonale continuo su entrambi i lati della strada** (il tutto compatibile con l'art. 190 Cod. Str.), prevedendo segnaletica orizzontale (Figura II 434 Art. 145) con zebraure di lunghezza non inferiore a 2,5 m.

La zebratura dovrà essere eseguita preferibilmente in laminato termoplastico per garantire migliore visibilità; dovrà essere ritracciata dal Comune ogni qual volta non risultino più riscontrabili le caratteristiche di rifrangenza previste da normativa.

La posizione del nuovo attraversamento pedonale deve garantire e rispettare la distanza di visuale libera necessaria per assicurare l'avvistamento dello stesso da parte dei conducenti del veicolo in marcia sulla viabilità pubblica alla velocità massima consentita in quel tratto, consentendo la frenata in sicurezza.

Si prende atto che da progetto non sarà prevista finitura superficiale in colore rosso o simile.

I. Pavimentazioni in conglomerato bituminoso.

Si inoltra in allegato il Capitolato tipo delle caratteristiche tecniche per interventi su pavimentazioni, in uso presso la Città Metropolitana di Torino, a cui ci si dovrà scrupolosamente attenere, lasciando al progettista l'eventuale opzione di adottare soluzioni tecniche diverse o scelte realizzative autonome, purché l'intervento abbia caratteristiche non inferiori alle qualità prestazionali richieste da Capitolato.

Si richiede utilizzo di tappeto d'usura a cellula chiusa, di tipo fine e compattato, spessore medio di cm. 4, previa scarifica di cm 4; i raccordi con i tratti esistenti dovranno essere estesi, oltre che alla rotatoria, a tutto il tratto oggetto di intervento. Il conglomerato bituminoso per il tappeto d'usura su tutta l'area di intervento dovrà avere particolare curva granulometrica (in cui i vuoti vengono riempiti da un mastice di bitume modificato, filler e fibre organiche come la cellulosa), che gli conferisca elevate proprietà meccaniche, una forte resistenza all'invecchiamento, elevate caratteristiche di aderenza, impermeabilizzazione ed attenuazione del rumore di rotolamento dei pneumatici. Per le parti non ricadenti su attuale bitumatura, dovrà essere messo in opera sottostante cassonetto stradale (fondazione di spessore cm 20), con formazione e stesa previo costipamento, , strato di base (tout-venant) spessore cm 12; strato di collegamento (binder) spessore cm 6.

Al fine di garantire omogeneità tra lo strato di fondazione della pavimentazione esistente e quello relativo all'ampliamento della carreggiata stradale in corrispondenza dell'anello giratorio e dei bracci della nuova intersezione a rotatoria dovrà essere smantellata una larghezza media di cm 100 della pavimentazione bituminosa esistente (mediante taglio con fresa a disco rotante o klipper e sua scarifica sino allo strato di fondazione esistente) e successivo compattamento con rullo vibrante del materiale di rilevato e di fondazione per strati successivi di spessore non superiore a cm 20, solidalmente alle porzioni rimosse.

Nelle lavorazioni di bitumatura si dovranno valutare accuratamente le pendenze, compatibilmente con l'orografia della zona, al fine dello smaltimento delle acque meteoriche, mediante pozzetti e caditoie collocati fuori dalla carreggiata stradale, con idoneo sistema di raccolte delle acque al fine di evitare ristagni d'acqua sulla strada, o secondo il naturale declivio dove risulta possibile senza creare criticità alle proprietà private.

Durante l'esecuzione dei lavori di pavimentazione stradale il Concessionario è tenuto ad effettuare tutti i controlli previsti dal capitolato tipo prestazionale, in uso presso la Città metropolitana di Torino, per la formazione di strati in conglomerato bituminoso a caldo. Questo Ente si riserva la facoltà di effettuare ulteriori accertamenti di verifica della corretta attuazione delle prescrizioni formulate

L. Opere di arredo e manutenzione del verde.

Sulla scorta - tra gli altri - dell'Art. 51 D.P.R. 495/1992 e s.m.i. e recenti pronunciamenti ministeriali, **occorrerà escludere interferenze con messaggi pubblicitari** (rif. Art. 51 3, b, Cod. Str.) su impianti ovvero a livello suolo, assicurando in ogni caso il rispetto delle condizioni di salvaguardia stradale.

Trattandosi di area d'intersezione, per quanto attiene eventuali componenti decorativi ed installazioni di diversa natura, **dovrà essere prestata particolare attenzione affinché non si creino condizioni di pericolo e/o di potenziali rischi per la circolazione, eludendo la costituzione di ostacoli fissi**, che possano configurarsi come elemento di rischio per l'utenza in caso di svio. In caso si

intenda inserire opere d'arredo, si invita pertanto a valutarne tipologia, materiali, dimensioni, ubicazione, stabilità, resistenza, deformazioni e comportamento agli urti con specifico riferimento eventualmente a giunzioni, elementi a vista ovvero modalità di fissaggio delle singole parti, procedendo con la redazione di un progetto ricomprendente anche le opere di fondazione, il tutto a firma di professionista abilitato.

In merito all'ammissibilità di strutture o manufatti di carpenteria varia entro la rotatoria, l'evenienza rende comunque imprescindibile una valutazione sull'applicazione dei criteri di scelta dei dispositivi di sicurezza stradale di cui all'art. 6 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. Infr. e Trasp. 2367 del 21.6.2004 e s.m.i. dalla quale si evince la scelta o meno di adozione barriere stradali individuando, in caso affermativo, tipologia di barriere ed elementi strutturali, studio di particolari costruttivi, ubicazione ed opere complementari connesse, in attuazione anche dell'Art. 2, commi 1, 2, 3 D.M. LL.PP. 223 del 18.2.1992 e s.m.i..

In tema però si rappresenta che il M.I.T. (con pareri prott. 128 e 4022/2017 rilasciati in analoga configurazione) ha raccomandato la verifica del rispetto delle condizioni di visibilità ai sensi § 4.6 del D.M. 19.4.2006 *"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"*, esprimendo dubbi circa l'impiego delle barriere in corrispondenza di corona interna delle rotatorie (per cui le protezioni di cui sopra, in ragione del loro sviluppo in altezza, limiterebbero la visuale libera, indicando come da norma che *"Per le traiettorie prioritarie si devono mantenere all'interno dell'intera area di intersezione le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali confluenti nei nodi"*).

Per isole divisionali e spartitraffico, eventualmente, si specifica che il loro arredo a verde deve prendere in considerazione esclusivamente essenze a ridotto sviluppo vegetativo, auspicabilmente non a foglia caduca, evitando altresì che le infiorescenze - in particolari condizioni meteorologiche - depositandosi sulla carreggiata cagionino una diminuzione del coefficiente di attrito o l'ostruzione di caditoie e opere per la regimazione delle acque superficiali.

Ancora, in linea generale e per la successiva gestione e la manutenzione, il Comune sarà tenuto a rispettare le normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro (D.lgs. 81/2008 e s.m.i.), riferendosi a quanto previsto dal D.M. Infr. e Trasporti del 10.7.2002 *"Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo"*, attuando nel contempo le disposizioni di cui al D.M. 22.1.2019 *"Individuazione della procedura di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare"*.

Eventuale soggetto manutentore, quale contraente l'affidamento, potrà essere individuato direttamente dal Comune - coerentemente con le procedure in materia di contratti pubblici - a seguito del rilascio del provvedimento dell'Ente proprietario della Strada ovvero alla sottoscrizione dell'atto convenzionale del caso.

Entro la corona verde e sulle direttrici principali gli Uffici scriventi, generalmente e comunque a titolo sperimentale, assentono con apposito atto all'installazione di pannelli informativi (uno per ogni senso di marcia), privi di pubblicità secondo schema di insegna d'esercizio, conformi ai seguenti parametri:

- Messaggio: Area in gestione a ... (*ditta di settore in ambito florovivaistico manutenzione del paesaggio*);
- Dimensioni limite: cm. 125 base x 25 altezza;
- Altezza limite dal terreno: cm. 5 ÷ 10;
- Inclinazione dei pannelli: min. 45° dalla verticale;
- Colore verde RAL 6010 o 6017.

Stanti le misure esposte, si precisa che sulle aiuole divisionali non sono in alcun modo ammesse le anzidette targhe, in modo da assicurare visibilità ed eludere distrazioni per i conducenti.

Eventuali interferenze con sottoservizi su nastro stradale, relative pertinenze e fasce di rispetto

interessate dagli interventi, dovranno essere verificate e definite con le rispettive società concessionarie o enti di erogazione e/o gestione, a cura e spese a carico del concessionario, nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza sugli impianti, lasciando indenne la Città metropolitana da ogni responsabilità per danni derivanti dai lavori, demandando a professionisti rilievi, progetti, direzione lavori, collaudo e certificazione

L. AREA DI FERMATA MEZZI TPL. E AREA LIMITROFA

Dovrà essere realizzata in osservanza delle distanze regolamentari, fuori sede viabile, al fine di salvaguardare la fluidità della circolazione.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti come da indicazioni (finalizzate a coordinare spostamenti, modificazioni e reciproca compatibilità delle fermate) dell'Agenzia Mobilità Piemontese che legge in copia, nel proprio parere n° 4144 del 08.02.2022 (ns. prot. 49131 del 11.04.2022), le cui prescrizioni dovranno essere scrupolosamente ottemperate.

La fermata autobus dovrà essere realizzata conformemente all'art. 352 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e s.m.i. *Fermata degli autoveicoli in servizio pubblico di linea per trasporto di persone* (facendo anche riferimento allo schema riportato in fig.V 2), che al c. 3 riporta: *"Nei centri abitati e sulle strade extraurbane le fermate dei veicoli di cui al comma 1, situate in corrispondenza delle aree di intersezione, sono poste, di massima, dopo l'area di intersezione, ad una distanza non minore di 20 m"*. La fermata non dovrà altresì creare interferenza con accessi privati.

La configurazione delle fermate bus dovrà garantire e rispettare la distanza di visuale libera di necessaria per assicurare la manovra di fermata e di ripartenza in perfetta sicurezza.

L'adeguamento della segnaletica sull'intersezione esistente in asse alla progr. Km 47+415 circa, con strada in completamento verso il centro storico, deve essere conforme a quanto previsto dal D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e dal D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Dovrà essere verificata la funzionalità dell'impianto di illuminazione esistente sul nuovo incrocio e garantita l'illuminazione del tratto interessato dall'intersezione.

L'intersezione dovrà essere mantenuta in modo tale da evitare la formazione di ristagni di acqua ed essere sistemato altimetricamente in modo che le acque non si riversino sulla sede stradale.

Sarà onere del Comune se necessario integrare il sistema di raccolta in modo tale da garantire il deflusso delle acque provenienti sia dalla strada provinciale che da quella comunale, realizzando se necessario una tubazione con relative griglie carrabili, collegandosi al sistema di raccolta acque meteoriche già presente. Dovrà essere garantita nel tempo la regolare manutenzione e pulizia delle griglie.

La morfologia delle modifiche al marciapiede, in particolare l'area compresa tra la fermata bus e l'intersezione esistente in asse alla progr. Km 47+415 circa dovrà essere tale da non creare situazioni di pericolo o di intralcio alla viabilità della Strada Provinciale e in particolare dovrà favorire la svolta a destra dei veicoli provenienti dalla strada in completamento verso il centro storico, evitando che le manovre veicolari in entrata e uscita invadano le corsie di transito opposte o costituiscano comunque criticità alla circolazione stradale ordinaria sulla viabilità provinciale.

Come citato nel parere n° 3084 del 09.01.2023, ai fini della fluidità del transito sulla SP 24, sarebbe utile che la manovra di emissione verso la strada sul lato destro, dalla parte verso Torino (immediatamente prima della fermata bus), in fase di completamento verso il centro storico, venisse consentita solo in destra dalla SP24 ed entrata nella comunale; si prende però atto delle difficoltà espresse con la relazione tecnico – illustrativa integrativa inoltrata in data 21.03.2023: *"per chi invece giunge da Susa sia da mantenere la corsia di svolta (con accumulo ora proposto fino a 3 automobili) verso la nuova strada, in modo da evitare lunghi tragitti fino alla rotonda successiva "del cimitero" (in totale sarebbero*

750 m da farsi) e al tempo stesso per attuare già da quell'innesto la moderazione del traffico (velocità entro i 30 km/h) nell'approssimarsi alla nuova rotatoria giungendo da Torino".

I lavori dovranno iniziare entro e non oltre **1 anno** dalla data del presente e ultimati entro **1 anno** dall'inizio dei lavori, salvo diversi tempi stabiliti dalla convenzione in essere relativa all'erogazione del contributo, richiamata in premessa.

Il Comune dovrà comunicare al Circolo Territoriale di Susa (pier.paolo.miaglia@cittametropolitana.torino.it) e alla scrivente Direzione (protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it) l'inizio e la fine lavori, rispettivamente entro i cinque giorni antecedenti l'avvio dell'attività e entro i cinque giorni successivi alla sua conclusione.

La suddetta comunicazione dovrà indicare inoltre il nominativo, e i relativi contatti, del responsabile dei lavori, referente o preposto che sia reperibile per eventuali sopralluoghi ed accertamenti in merito ai lavori autorizzati con il presente atto, oltre al referente cui inoltrare le segnalazioni per pronto intervento afferenti ripristini e riparazioni urgenti sia in fase di cantiere che successiva.

La validità del presente è subordinata alla trasmissione della comunicazione di inizio lavori.

Il Comune è tenuto ad assicurare che le imprese appaltatrici, esecutrici e affidatarie, per le attività lavorative svolte in presenza di traffico veicolare, applichino le disposizioni del D.M. Infr. e Trasp. del 10 luglio 2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" e adottino i criteri di sicurezza previsti dall'Allegato I "Criteri minimi per la posa, il mantenimento e la rimozione della segnaletica di delimitazione e di segnalazione delle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare" dandone evidenza nei documenti della sicurezza di cui agli artt. 17, 26, 96 e 100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., attuando nel contempo le disposizioni di cui al D.M. 22 gennaio 2019 "Individuazione della procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare".

Dovrà assicurare che i lavoratori delle imprese esecutrici ed affidatarie ricevano l'informazione, la formazione e l'addestramento specifici previsti dal d.m. 22 gennaio 2019 e prima dell'inizio di esecuzione dei lavori, dovrà essere richiesta a mezzo p.e.c. alla Città metropolitana (protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it), con preavviso di almeno 20 giorni dall'avvio dei lavori, l'emanazione di apposita Ordinanza per la regolamentazione della circolazione stradale, indicando data d'inizio e fine lavori, dati completi (nome, cognome, ragione sociale, indirizzo, e-mail, p.e.c.) di Direttore dei Lavori, C.S.E. e impresa esecutrice, corredata degli elaborati progettuali di cantiere redatti a norma del D.M. 10/07/2002 e s.m.i. e di copia della Notifica preliminare, oltre a copia del presente provvedimento.

Le prescrizioni poste a carico del Comune contenute in tale provvedimento costituiranno parte integrante del presente e la loro violazione comporterà l'applicazione dell'art. 20, comma 4, del Codice della Strada.

Per le lavorazioni di movimento terra, scavi e reinterri ed in particolare la gestione dei materiali di scavo fuori del sito di produzione, il Comune ottempererà a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di rifiuti o, qualora ne sussistano le condizioni, ai sensi dell'art. 41 bis del D.L. 21/06/2013, n. 69, convertito in Legge 09/08/2013, n. 98, attenendosi, se ne ricorrono i presupposti, alle disposizioni di cui al Capo III Sezione I del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Copia del presente atto completa degli elaborati progettuali dovrà essere tenuta nel luogo di cantiere ed esibita ai funzionari addetti al controllo.

I titolari di funzioni di polizia stradale della Città metropolitana di Torino potranno vigilare sul rispetto delle prescrizioni e sulla corretta esecuzione dei lavori in relazione alle disposizioni di servizio.

La violazione o il mancato rispetto di qualsiasi prescrizione tecnica ed amministrativa del presente nulla-osta implica l'applicazione delle sanzioni previste dal Nuovo Codice della Strada (D. Lgs. 285 del 30/04/1992), fatte salve eventuali responsabilità civili e penali.

Per maggiori informazioni si prega di fare riferimento all'ing. Elena Lanza-rotti (tel. 011/8616243, elena.lanzarotti@cittametropolitana.torino.it) oppure al geom. Giovanni Mangano (tel. 011/8616068, giovanni.mangano@cittametropolitana.torino.it).

Rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti, si porgono Cordiali Saluti.

IL DIRIGENTE VIABILITA' 2

Ing. Sabrina BERGESE

(firmato digitalmente)

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
DELLE PAVIMENTAZIONI
SULLE STRADE DI COMPETENZA DALLA DIREZIONE VIABILITÀ 2**

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica

Pag. 13/44 - Ente: COMUNE DI BUSSOLENO - Anno: 2023 - Numero: 6989 - Tipo: A - Data: 21.06.2023 - Ora: - Cat.: 10 - Cla.: 10 - Fascicolo:

Indice generale

1. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE....	2
2. PROPRIETA' DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE.....	2
3. TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	3
4. FORMAZIONE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.....	4
4.1 Caratteristiche dei materiali.....	4
4.2 Premesse per l'esecuzione dei lavori.....	5
4.3 Formazione di strati in conglomerato bituminoso a caldo tradizionale con e senza riciclato....	5
4.4 Preparazione delle superfici di stesa.....	17
4.5 Posa in opera delle miscele.....	19
4.6 Controlli.....	20
4.7 Modalità di realizzazione e contabilizzazione delle ricariche/risagomature.....	24
5. RIMOZIONE TOTALE O PARZIALE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO REALIZZATA CON FRESE.....	26
6. TRATTAMENTO FUNZIONALE DELLE BUCHE PER RIMOZIONE DI CONGLOMERATO FREDDO.....	27
7. SIGILLATURA DELLE LESIONI DELLA PAVIMENTAZIONE ESEGUITA CON BITUME MODIFICATO E LANCIA TERMICA.....	27
8. REALIZZAZIONE DEGLI ATTACCHI DELLE NUOVE PAVIMENTAZIONI.....	27
9. PULIZIA DELLA MARGINE STRADALE.....	28
10. PULIZIA DELLA BANCHINA STRADALE - SBANCHINAMENTO.....	28
11. RIPARAZIONE DI SUPERFICI DEGRADATE DI LIMITATA ESTENSIONE.....	28
11.1 Caso dei rappezzi localizzati.....	28
11.2 Trattamento funzionale delle buche (interventi puntuali).....	29
12. SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	29
12.1 Proprietà della vernice.....	29
12.2 Condizioni di stabilità.....	29
12.3 Caratteristiche delle sfere di vetro.....	30
12.4 Idoneità d'applicazione.....	30
12.5 Tempo di essiccamento.....	30
12.6 Viscosità.....	30
12.7 Colore.....	30
12.8 Veicolo.....	31
12.9 Contenuto di pigmento.....	31
12.10 Resistenza ai lubrificanti e carburanti.....	31
12.11 Prove di rugosità su strada.....	31
12.12 Visibilità diurna.....	31
12.13 Visibilità notturna.....	31
12.14 Prescrizioni generali di esecuzione.....	32

1. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 101 del D. Lgs. 50/2016 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).
5. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
6. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie, nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
7. Entro 60 gg. dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 gg. antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla direzione lavori, per l'approvazione la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
8. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

2. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti da escavazioni e da demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. I materiali di risulta da escavazioni e/o demolizioni devono essere conferiti a totale cura e spese dell'appaltatore presso pubblica discarica autorizzata, con successiva produzione della documentazione dimostrativa dell'avvenuto conferimento.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai

materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 31 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

3. TERRE E ROCCE DA SCAVO

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

4. FORMAZIONE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

4.1 Caratteristiche dei materiali

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nelle richieste prescrittive degli articoli di lavorazione del presente capitolato

In ogni caso i materiali e le loro miscele prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno provenire da località o siti di produzione che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti del presente Capitolato.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita - prestazione delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, i campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni o sui prodotti finiti verranno effettuate presso il laboratorio della Città Metropolitana di Torino, riconosciuto indiscutibilmente valido dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti dell'appalto.

L'Impresa ha comunque facoltà di effettuare (a sua cura e spese) ulteriori prove oltre a quelle previste dal presente Capitolato, da eseguirsi in contraddittorio previa comunicazione e autorizzazione della Direzione dei Lavori.

I materiali di base da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti fissati nei successivi articoli.

Per ciò che riguarda le loro miscele e lavorazioni valgono le prescrizioni o le indicazioni prestazionali contenute negli appositi articoli.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, nei casi non definiti inequivocabilmente dalle Norme Tecniche, in base a giudizio della Direzione dei Lavori.

I conglomerati bituminosi per essere ritenuti idonei e quindi impiegabili, dovranno essere confezionati con materiali dotati obbligatoriamente di marcatura CE.

I requisiti richiesti sono:

- Temperatura della miscela alla produzione e alla consegna (valori di soglia)
- Percentuale minima di bitume (categoria e valore reale)
- Composizione granulometrica dell'aggregato (valore % passante ad ogni vaglio/setaccio)
- Percentuale dei vuoti

Tutte queste grandezze dovranno rientrare inderogabilmente nei parametri indicati nel presente Capitolato (e nei valori prescritti dalle Norme Tecniche in esso riportate).

4.2 Premesse per l'esecuzione dei lavori

Gli studi di tutte le miscele riguardanti le tipologie di conglomerato bituminoso previste in appalto (base, binder, usura, trattamenti superficiali ecc.), dovranno essere presentati dalle Imprese esecutrici alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni (almeno 20 gg) ed approvati dalla stessa DL.

Le prove di pre-qualifica, realizzate a cura e spese dell'impresa, dovranno contenere il mix design della miscela e le prove di laboratorio a supporto del conglomerato bituminoso proposto, cui l'impresa si atterrà per la produzione in situ in conformità alle Normative Tecniche contenute nel capitolato.

La presa visione delle medesime da parte della DL, che eventualmente effettuerà controlli con il Laboratorio della Città Metropolitana, non solleva comunque l'Impresa dalla responsabilità di ottenimento dei risultati prestazionali finali prescritti.

Il Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di rifiutare le miscele proposte, richiedendone l'eventuale riconfezionamento; detta facoltà dovrà essere esercitata entro 15 gg dalla presentazione delle prove di pre-qualifica.

Le prove di pre-qualifica dovranno contenere:

- miscela da eseguire completa di informazioni e sito di applicazione (strada, carreggiata, corsia, quantità da realizzare ecc) ed impianto di produzione;
- aggregati da impiegare: provenienza, granulometrie, PSV, CLA e percentuali di impiego compreso il fresato che si vuole utilizzare;
- caratteristiche volumetriche (% vuoti, pesi di volume) e meccaniche, percentuale di legante (bitume o emulsione), tipologia, fornitore, e dati prestazionali (o scheda tecnica del fornitore)
- eventuale impiego di additivi (con indicate le percentuali di progetto).

Qualora venga decisa dal Committente la ripetizione di alcune prove, esso richiederà alle Imprese di far pervenire al Laboratorio della Città metropolitana (sempre con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori), oltre agli studi di progetto sopra descritti, anche i materiali per la verifica di idoneità, in particolare:

- aggregati e fresato da impiegare (15-20 kg per pezzatura, filler 2-3 kg)
- legante (4-5 kg)
- additivi (0,5-1 kg), fibre (200-300 gr), cemento (5 kg).

Il solo invio dei materiali per le prove di idoneità sono a carico dell'Impresa.

4.3 Formazione di strati in conglomerato bituminoso a caldo tradizionale con e senza riciclato

I conglomerati bituminosi a caldo tradizionali sono miscele, dosate a peso o a volume, costituite da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido, additivi ed eventuale conglomerato riciclato.

4.3.1 Materiali costituenti e loro qualificazione

LEGANTE: il legante deve essere costituito da bitume semisolido (tal quale) ed eventualmente da quello proveniente dal conglomerato riciclato additivato con ACF (attivanti chimici funzionali).

I bitumi sono composti organici costituiti sostanzialmente da miscele di idrocarburi, completamente solubili in solfuro di carbonio e dotati di capacità legante.

A seconda della temperatura media della zona di impiego il bitume deve essere del tipo 50/70 oppure 80/100 con le caratteristiche indicate nella Tabella 1, con preferenza per il 50/70 per le temperature più elevate.

Tabella 1	4.3.1.1.1.1.1.1			
Bitume				
Parametro	Normativa	unità di misura	tipo 50/70	tipo 80/100
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426/2002	dmm	50-70	80-100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427/2002	°C	46-56	40-44
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593/2001	°C	≤ - 8	≤ - 8
Solubilità	UNI EN 12592/2002	%	≥ 99	≥ 99
Viscosità dinamica a 160°C, γ =10s ⁻¹	UNI EN 13702-2/2004	Pa·s	≥ 0,15	≥ 0,10
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1/2002			
Volatilità	CNR54/77	%	≤ 0,5	≤ 0,5
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426/2002	%	≥ 50	≥ 50
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427/2002	°C	≤ 9	≤ 9

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

ADDITIVI: gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti all'aggregato o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

Gli attivanti d'adesione, sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la durabilità all'acqua delle miscele bituminose.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua riportate nelle tabelle 3 ed 8.

In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180°C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume vengono verificati mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile.

Gli attivanti chimici funzionali (ACF) impiegati per rigenerare le caratteristiche del bitume invecchiato contenuto nel conglomerato bituminoso da riciclare devono avere le caratteristiche chimico-fisiche riportate nella Tabella 2.

Il dosaggio varia in funzione della percentuale di conglomerato riciclato e delle caratteristiche del bitume in esso contenuto.

L'immissione degli ACF nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza degli ACF nel bitume viene accertata mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile.

Tabella 2

Attivanti Chimici Funzionali			
<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valore</i>
Densità a 25/25°C	ASTM D 1298-99(2005)		0,900 - 0,950
Punto di infiammabilità v.a.	UNI EN ISO 22592/2003	°C	200
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10s^{-1}$	UNI EN 13702-2/2004	Pa s	0,03 - 0,05
Solubilità in tricloroetilene	UNI EN 12592/2002	% in peso	99,5
Numero di neutralizzazione	IP 213	mg/KOH/g	1,5-2,5
Contenuto di acqua	ASTM D 95-05e1	% in volume	1
Contenuto di azoto	ASTM D 3228-05	% in peso	0,8 - 1,0

AGGREGATI: gli aggregati lapidei, di primo impiego o di riciclo, costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo tradizionali. Gli aggregati di primo impiego risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al setaccio ISO 3310-2 con apertura di maglia 4 mm), degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

L'aggregato grosso 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 petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati in Tabella 3:

Tabella 3

Trattenuto al setaccio ISO 3310-2 4 mm					
<i>Indicatori di qualità</i>	<i>Strato pavimentazione</i>				
<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Base</i>	<i>Binder</i>	<i>Usura</i>
Los Angeles (*)	UNI EN1097-2/1999	%	≤ 30	≤ 30	≤ 20
Micro Deval Umida (*)	UNI EN 1097-1/2004	%	≤ 25	≤ 25	≤ 15
Quantità di frantumato	-	%	≥ 70	≥ 80	100
Dimensione max	UNI EN 933-1/1999	mm	40	30	20
Sensibilità al gelo	UNI EN 1367-1/2001	%	≤ 30	≤ 30	≤ 30
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤ 5	≤ 5	0
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1/1999	%	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Indice appiattimento	UNI EN 933-3/2004	%		≤ 30	≤ 30
Porosità	CNR 65/78	%		≤ 1,5	≤ 1,5
CLA	UNI EN 1097-8/2001	%			≥ 40
(*) Uno dei due valori dei coeff. Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purché la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati.					

Nello strato di usura la miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa di natura basaltica o porfirica, con CLA ≥ 43 , pari almeno al 30% del totale.

In alternativa all'uso del basalto o del porfido si possono utilizzare inerti porosi naturali (vulcanici) od artificiali (argilla espansa "resistente" o materiali similari, scorie d'altoforno, loppe, ecc.) ad elevata rugosità superficiale (CLA ≥ 50) di pezzatura 5/15 mm, in percentuali in peso comprese tra il 20% ed il 30% del totale, ad eccezione dell'argilla espansa che deve essere di pezzatura 5/10 mm, con percentuale di impiego in volume compresa tra il 25% ed il 35% degli inerti che compongono la miscela.

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione. Gli aggregati fini per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali devono possedere le caratteristiche riassunte nella Tabella 4.

Tabella 4					
Passante al setaccio ISO 3310-2 4 mm					
Indicatori di qualità	Strato pavimentazione				
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8/2000	%	≥ 50	≥ 60	≥ 70
Indice Plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12/2005	%	N.p.		
Limite Liquido	UNI CEN ISO/TS 17892-12/2005	%	≤ 25		
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1/1999	%		≤ 2	≤ 2
Quantità di frantumato	UNI EN 1097-1/2004	%		≥ 40	≥ 50

Per aggregati fini utilizzati negli strati di usura il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 10 % qualora gli stessi provengano da rocce aventi un valore di CLA ≤ 42.

Il filler, frazione passante al setaccio ISO 3310-1 con apertura di maglia 0,063 mm, proviene dalla frazione fine degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali deve soddisfare i requisiti indicati in Tab. 5.

Tabella 5			
Filler			
Indicatori di qualità	Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base Binder Usura
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤ 5
Passante allo 0.18	UNI EN 933-1/1999	%	100
Passante allo 0.075	UNI EN 933-1/1999	%	≥ 80
Indice Plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12/2005		N.P.
Vuoti Rigden	CNR 123/88	%	30-45
Stiffening Power Rapporto filler/bitume =	CNR 122/88	ΔPA	≥ 5

1,5			
-----	--	--	--

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.

Tutti gli aggregati impiegati devono avere la marcatura CE ai sensi della normativa vigente.

CONGLOMERATO RICICLATO: per conglomerato riciclato deve intendersi il conglomerato bituminoso preesistente proveniente dalla frantumazione in frantoio di lastre o blocchi di conglomerato demolito con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in sito eseguita con idonee macchine (preferibilmente a freddo).

Le percentuali in peso di materiale riciclato riferite al totale della miscela degli inerti, devono essere comprese nei limiti di seguito specificati:

- ✓ conglomerato per strato di base $\leq 30\%$
- ✓ conglomerato per strato di collegamento $\leq 20\%$
- ✓ conglomerato per tappeto di usura $\leq 10\%$

Per la base può essere utilizzato conglomerato riciclato di qualsiasi provenienza; per il binder materiale proveniente da vecchi strati di collegamento ed usura, **per il tappeto materiale provenienti solo da questo strato.**

La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare e la sua va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori.

L'impiego dei fresati comporta l'impiego di rigeneranti ($2\div 5\%$ in peso sul bitume totale) per il vecchio bitume; tali rigeneranti devono essere approvati dalla DL. Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla DL le bolle di consegna.

Il controllo della quantità, della granulometria e del contenuto di bitume del fresato potrà essere effettuato da parte della DL direttamente in impianto.

MISCELE: la miscela degli aggregati di primo impiego e del conglomerato da riciclare, da adottarsi per i diversi strati, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 6.

La scelta del metodo di studio da adottare nella fase del mix design e per i successivi controlli della miscela sarà definita dalla DL.

La percentuale di legante totale (compreso il bitume presente nel conglomerato da riciclare), riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 6.

Tabella 6					
<i>Serie setacci ISO 3310-1 e ISO 3310-2</i>		<i>Base</i>	<i>Binder</i>	<i>Binder chiuso</i>	<i>Usura</i>
Setaccio	31.5	100	-	-	-
Setaccio	22.4	80 – 100	-	-	-
Setaccio	20	70 – 95	100	100	-
Setaccio	12.5	45 – 70	65 – 85	85 – 100	100
Setaccio	8	35 – 60	55 – 75	66 – 80	70 – 90
Setaccio	4	25 – 50	35 – 55	40 – 55	40 – 60
Setaccio	2	20 – 35	25 – 38	27 – 39	25 – 38
Setaccio	0,5	6 – 20	10 – 20	16 – 24	11 – 20
Setaccio	0.125	4 – 14	5 – 15	5 – 13	8 – 15
Setaccio	0.063	4 – 8	4 – 8	5 – 9	6 – 10
% di bitume		4,0 – 5,0	4,5 – 5,5	5,0 – 5,5	5,5 – 6,5

Nel caso in cui la quantità di bitume nuovo di effettivo impiego sia determinata mediante lo studio della miscela con metodo Marshall, le caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder ed il tappeto di usura dovranno essere quelle riportate in tabella 7.

Tabella 7				
METODO MARSHALL		<i>Strato pavimentazione</i>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Base</i>	<i>Binder</i>	<i>Usura</i>
Costipamento	75 colpi x faccia			
<i>Risultati richiesti</i>				
Stabilità Marshall	KN	> 8	> 10	> 11
Rigidezza Marshall	KN/mm	> 2,5	3 – 4,5	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 7	4 – 6	3 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm²			> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm²			> 70
(*) Determinato in accordo con UNI EN 12697-8/2003				

La metodologia di costipamento Marshall presenta delle consistenti limitazioni dovute alla tecnica impulsiva unidirezionale. Molti dei limiti possono essere superati dall'impiego della pressa a taglio giratorio, che consente la riorganizzazione dei granuli grazie all'applicazione di un'azione combinata di sollecitazioni normali e tangenziali, la cui direzione varia istante per istante, simulando più fedelmente le azioni dei mezzi di costipamento di cantiere.

Qualora, dunque, la quantità di bitume ottimale determinata provenga da uno studio di miscela eseguito con pressa giratoria, le caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder ed il tappeto di usura dovranno essere conformi al metodo volumetrico, come riportato di seguito in Tabella 7.1:

Tabella 7.1				
METODO VOLUMETRICO	<i>Strato pavimentazione</i>			
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Base</i>	<i>Binder</i>	<i>Usura</i>
Angolo di rotazione	1,25°±0,02			
Velocità di rotazione	rotazioni/ min	30		
Pressione verticale	KPa	600		
Diametro del provino	mm	150	100	
<i>Risultati richiesti</i>				
Vuoti a 10 rotazioni	%	10-14	10-14	10-14
Vuoti a 100 rotazioni	%	3-5	3-5	4-6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2	>2	>2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C (*)	N/mm ²			> 0,6
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (*)	N/mm ²			> 50
(*) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria				

4.3.2 Conglomerato bituminoso additivato con granulato di gomma – dry

Previa accettazione della DL, potrà essere utilizzato, limitatamente allo strato di usura, del polverino di gomma proveniente dalla macinazione delle carcasse di pneumatici fuori uso (PFU), da utilizzarsi come additivo per il miglioramento delle caratteristiche del conglomerato in termini di resistenza a fatica e alle deformazioni.

Il granulato di gomma, ottenuto per via meccanica o criogenica, opportunamente corredato di certificazione del prodotto, dovrà rientrare nel seguente fuso:

<i>Serie setacci ISO 565</i> <i>Serie base + gruppo 2</i>		<i>% Passante</i>
Setaccio	1	100
Setaccio	0,5	62-84
Setaccio	0,25	3-25
Setaccio	0,063	0-5

Esso dovrà, inoltre, provenire da triturazione di gomma di pneumatico al 100%, riconosciuta una tolleranza rispetto al contenuto di altri inquinanti non superiore allo 0,05% in peso, ed essere caratterizzato da assenza di contaminanti, quali fibre tessili e metalliche. Nel rispetto del fuso sopraindicato, la dimensione massima dei granuli non dovrà eccedere 1 mm.

La quantità di granulato nella miscela andrà determinato in funzione dell'ottimizzazione del conglomerato nel corso dello studio preventivo del conglomerato bituminoso, e comunque in una percentuale massima del 1-1,5 % in peso sul peso degli aggregati.

Per quanto riguarda la percentuale di legante nella miscela, questa andrà definita nello studio di formulazione della miscela.

Le caratteristiche richieste nel caso di conglomerato additivato con PFU sono le seguenti:

- nell'ipotesi di impiego della tecnica di costipamento Marshall, varranno i seguenti limiti:

METODO MARSHALL		
<i>Costipamento</i>	75 colpi x faccia	
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3-4,5
Vuoti residui	%	3 - 6
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm ²	> 1,0

- nell'ipotesi di preparazione dei campioni mediante pressa giratoria, secondo la UNI EN 12697-31:

PRESSA GIRATORIA		
<i>Costipamento</i>	30giri / 60s	
Grado di addensamento a 180 cicli	%	98
Vuoti residui a 180 cicli	%	2-4
Modulo di rigidezza UNI EN 12697-26 (configurazione IT-CY)	MPa	>4500
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm ²	> 0,8

La miscela deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati nella tabella seguente:

Tabella 8		
Serie setacci UNI EN 933-1		Usura
Setaccio	10	100
Setaccio	8	75 – 100
Setaccio	4	45 – 65
Setaccio	2	27 – 42
Setaccio	1	20 – 32
Setaccio	0,5	15 – 25
Setaccio	0.25	10 – 20
Setaccio	0.063	6 – 12

A causa delle sue proprietà fisico-chimiche, il PFU assorbe una parte del bitume contenuto in miscela. Pertanto, sarà opportuno utilizzare una percentuale di legante superiore rispetto a quello determinato in fase di progettazione. Il contenuto ottimale di bitume, verrà definito seguendo i criteri già noti, mediante Metodo Marshall o studio con la pressa giratoria, in misura variabile del 6-7% per lo strato di usura.

A seguito dell'assorbimento del legante, le particelle di granulato sono soggette ad un rigonfiamento. Tale fenomeno avviene in un tempo variabile, dipendente dalla tipologia di granulato utilizzato, e dalla sua origine. Bisognerà opportunamente tenere conto di tale dato temporale, per non avere un'alterazione del conglomerato in fase successiva alla compattazione.

La DL, prima dell'inizio dei lavori, potrà ordinare una stesa di prova per verificare l'effettiva corrispondenza tra le caratteristiche della miscela posta in opera e quelle della miscela di progetto. Una volta approvata, la composizione finale costituirà il riferimento per l'accettazione dei materiali e l'applicazione di eventuali penali.

ADDITIVI: gli additivi devono essere impiegati al fine di migliorare le proprietà meccaniche della miscela e le prestazioni finali legate all'utilizzo di materiali da riciclo.

E' richiesto l'utilizzo di un additivo semi-cristallino della famiglia delle poliolefine per intervenire a livello chimico, il cui principio di attivazione sia basato sul ciclotene, che, grazie al basso punto di fusione e all'alta densità di doppi legami in configurazione *trans*, interviene nel processo di polimerizzazione, sortendo l'effetto di un plastificante dei componenti elastomerici, una volta miscelato ad essi. A seguito della presenza dei doppi legami e dell'elevata reattività, prende attivamente parte al processo di vulcanizzazione, con conseguente dispersione del granulato all'interno della matrice elastomerica, migliorandone l'elasticità, l'aderenza gomma-bitume e riducendo la viscosità della miscela finale.

Proprietà chimico-fisiche:

- basso punto di fusione ($\approx 55^{\circ}\text{C}$);
- bassa viscosità nella miscela (*Mooney viscosity* < 10);

- elevata cristallinità e velocità di ricristallizzazione;
- elevata percentuali di macrocicli (>30%);
- un doppio legame ogni otto atomi di Carbonio;
- alta densità di doppi legami in configurazione *trans*;
- stabilità termica fino a 270°C

Proprietà	Unità di misura	Valore
Durezza	Shore A	64-74
Resistenza a trazione	MPa	4,5-8,5
Allungamento a rottura	%	150-300
Modulo elastico	MPa	2-3
Recupero elastico	%	50-60

Dosaggio: è espresso in percentuale in peso del PFU, deve essere specificato nello studio della miscela, e sarà variabile a seconda del conglomerato, della tipologia di bitume e degli aggregati impiegati, oltre che di peculiari caratteristiche del prodotto.

Il dosaggio consigliato è pari al 4,5% in peso del PFU.

In caso di processo dry, l'additivo sarà inglobato nella miscela, unitamente al PFU, mediante miscelazione meccanica, nella fase che precede la stesa. L'immissione dell'additivo dovrà essere realizzata per mezzo di idonee attrezzature, per garantirne l'esatto dosaggio, nonché una congrua dispersione nel legante bituminoso.

Una volta determinata la miscela, verrà condotto un test di laboratorio, al fine di verificare le proprietà del conglomerato ed apportare eventuali modifiche al mix design.

Per ottenere una più affidabile corrispondenza con le caratteristiche della miscela posta in opera, la prova di miscelazione dovrà essere svolta presso l'impianto, e seguita dal controllo di laboratorio.

L'Impresa dovrà inoltre organizzare ed eseguire a proprie cura e spesa, con dovuto anticipo rispetto alle stese previste in appalto, una stesa di prova, di grandezza significativa, per valutare il comportamento della miscela.

RICICLATO: qualora i risultati eseguiti sul materiale di prova, sia sulla miscela che sul materiale steso, garantiscano il rispetto dei parametri previsti dal presente capitolato, può essere incrementata la presenza di materiale proveniente dalla fresatura di pavimentazioni stradali (solo da tappeti di usura) fino ad un massimo del 20% sul peso del totale degli aggregati.

4.3.3 Accettazione delle miscele

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, almeno 20 giorni prima rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Lo studio della miscela proposto deve essere accettato dalla Direzione Lavori, mediante verbale sottoscritto da DL ed impresa; una volta accettata la miscela, l'impresa deve attenersi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti:

- dell'aggregato grosso di $\pm 5\%$ per lo strato di base e di $\pm 3\%$ per gli strati di binder ed usura;
- dell'aggregato fino passante al setaccio ISO 3310-2 con apertura di maglia 4 mm contenuti in $\pm 2\%$;
- dell'aggregato passante al setaccio ISO 3310-1 con apertura di maglia 0.063 mm contenuti in $\pm 1,5\%$,
- della percentuale di bitume di $\pm 0,25\%$.

Quand'anche vi siano più miscele accettate dalla Direzione Lavori, non potranno mai essere usate miscele diverse sullo stesso tratto stradale; ogni cambiamento di miscela deve essere comunicato ed accettato in forma scritta dalla DL.

4.3.4 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

Nel caso di eventuale impiego di conglomerato riciclato l'impianto deve essere attrezzato per il riscaldamento separato del materiale riciclato, ad una temperatura compresa tra 90°C e 110°C.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Lo stoccaggio del conglomerato bituminoso riciclato deve essere al coperto. L'umidità del conglomerato riciclato prima del riscaldamento deve essere comunque inferiore al 4%. Nel caso di valori superiori l'impiego del riciclato deve essere sospeso.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 160°C e 180°C e quella del legante tra 150°C e 170°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

4.4 Preparazione delle superfici di stesa

Preliminarmente, l'esecutore dovrà provvedere, alla spazzolatura delle strade dai residui di materiali ghiaiosi mediante rimozione con idonei mezzi di spazzamento stradale dei residui dei materiali depositati sulla carreggiata stradale nel periodo sotteso ai servizi invernali e smaltimento dei residui ai sensi delle vigenti norme sui rifiuti.

Prima della realizzazione di uno strato di conglomerato bituminoso è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire un'adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche.

A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio o mano d'attacco.

Per mano di ancoraggio s'intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da un'emulsione bituminosa cationica, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 8.1, applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 0,5 kg/m².

Tabella 8.1	MANO DI ANCORAGGIO		
<i>Indicatore di qualità</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Cationica 55%</i>
Polarità	UNI EN 1430/2002		positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	45±2
Contenuto di bitume+flussante	UNI EN 1431/2002	%	55±2
Flussante (%)	UNI EN 1431/2002	%	1-6
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	2-6
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 5
<i>Residuo bituminoso</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426/2002	dmm	> 70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427/2002	°C	> 30

Per mano d'attacco s'intende una emulsione bituminosa a rottura media oppure rapida (in funzione delle condizioni di utilizzo), applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia.

Le caratteristiche ed il dosaggio del materiale da impiegare variano a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.

Nel caso di nuove costruzioni, il materiale da impiegare è rappresentato da un'emulsione bituminosa cationica (al 60 % oppure al 65 % di legante), le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 9, dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m².

Tabella 9		MANO D'ATTACCO		
Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 60%	Cationica 65%
Polarità	UNI EN 1430/2002		Positiva	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	40±2	35±2
Contenuto di bitume+flussante	UNI EN 1431/2002	%	60±2	65±2
Flussante (%)	UNI EN 1431/2002	%	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 8	< 8
Residuo bituminoso				
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426/2002	dmm	> 70	> 70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427/2002	°C	> 40	> 40

Qualora il nuovo strato venga realizzato sopra una pavimentazione esistente è suggerito, particolare per quanto riguarda le strade extraurbane principali, l'utilizzo di una emulsione bituminosa modificata avente le caratteristiche riportate in Tabella 10, dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.35 kg/m².

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

Tabella 10			
MANO D'ATTACCO			
Emulsione bituminosa modificata			
<i>Indicatore di qualità</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Modificata 70%</i>
Polarità	UNI EN 1430/2002		Positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	30±1
Contenuto di bitume+flussante	UNI EN 1431/2002	%	70±1
Flussante (%)	UNI EN 1431/2002	%	0
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	> 20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 5
<i>Residuo bituminoso</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426/2002	dmm	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427/2002	°C	> 65
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398/2004	%	> 75

Nel caso di stesa di conglomerato bituminoso su pavimentazione precedentemente fresata, è ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche e modificate maggiormente diluite (fino ad un massimo del 55 % di bitume residuo) a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) e le prestazioni richieste rispettino gli stessi valori riportati rispettivamente nella Tabella 9 e nella Tabella 10..

Ai fini dell'accettazione del legante per mani d'attacco, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati ed a produrre copia dello studio prestazionale eseguito con il metodo ASTRA rilasciato dal produttore.

4.5 Posa in opera delle miscele

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente, e comunque inderogabilmente entro lo stesso giorno.

Qualora non sia possibile un tempestivo affiancamento (< 2 h) il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento **non inferiore a 140 °C.**

La stesa del conglomerato deve essere sospesa nel caso in cui le condizioni meteorologiche possano pregiudicare la riuscita del lavoro e comunque sempre in caso di pioggia o temperatura esterna < 8 gradi o in condizioni di piano di posa umido.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento dello strato d'usura deve essere realizzato con rulli gommati o con un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 150 kN.

Per gli strati di base e di binder possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Si avrà inoltre cura di condurre la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 3 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato deve essere rimossa, per garantirne l'ancoraggio, la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Nel caso di stesa in doppio strato essi devono essere sovrapposti nel più breve tempo possibile. Qualora la seconda stesa non sia realizzata entro le 24 ore successive tra i due strati deve essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,3 kg/m² di bitume residuo.

4.6 Controlli

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela e sulle carote estratte dalla pavimentazione.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 11.

4.6.1 Prelievo di materiale durante la stesa

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso il Laboratorio della Città Metropolitana di Torino, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sul campione vengono determinate:

- la percentuale di bitume (UNI EN 12697-1),
- la granulometria degli aggregati (UNI EN 12697/2),

ed, inoltre, controllate le caratteristiche di idoneità della miscela, mediante:

- prova Marshall
 - peso di volume (DM),
 - stabilità e rigidezza (UNI EN 12697-34/2004);
 - percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8/2003);
 - resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 12697-23/2006)
- prova con pressa giratoria:
 - peso di volume (DM)
 - densità e percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8);
 - resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 12697-23/2006);

Nel caso in cui i risultati delle prove Marshall, o con pressa giratoria, effettuate sul materiale prelevato in cantiere non rientrino nei requisiti del presente capitolato, le lavorazioni saranno immediatamente sospese, onde poter effettuare ulteriori prove per valutare l'accettabilità della stesa. Tale sospensione non giustificherà nessuna richiesta di oneri (fermo cantiere, fermo impianto ecc.) da parte dell'appaltatore.

4.6.2 Prelievo di carote dopo la stesa

Tra uno e tre mesi dalla stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Per la valutazione degli spessori, saranno effettuati dei carotaggi su ogni tratto omogeneo (secondo le frequenze indicate nella Tabella 11). Ogni carotaggio è composto da 3 misurazioni effettuate sulla sezione trasversale (2 nel caso di larghezza della carreggiata inferiore a 5 m).

La media delle misurazioni sulla sezione rappresenta lo spessore dello strato.

Per il solo strato di usura, qualora la misura dello spessore dello strato risulti:

- compresa tra 27 e 30 mm sarà applicata una riduzione sul prezzo della fornitura e posa del 10%;
- compresa tra 25 e 27 mm sarà applicata una riduzione sul prezzo della fornitura e posa del 20%;

Per spessori della singola misurazione minori di 20 mm e/o media delle misurazioni sulla sezione minori di 25 mm sarà ordinata la rimozione e nuova posa del tappeto per tutto il tratto omogeneo, salvo diverse formali e preventive disposizioni della D.L.

Sulle carote vengono determinati il peso di volume e la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-6/2012 Procedure “B” Saturated surface dry).

Per la percentuale dei vuoti, determinata sulle carote, si accetteranno valori superiori a quelli previsti dal presente capitolato con una maggiorazione di due punti percentuali (che tiene già conto del grado di concordanza di dati di prove indipendenti previsto dalla norma UNI ISO 5725-1). Per valori superiori verrà applicata una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni 0,5% di vuoti in più, fino al valore massimo accettabile (per i vuoti in opera) del 12%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

Il numero delle carote da prelevare è indicato nella tabella 11, per stese inferiori a 300 m deve essere comunque effettuato almeno un prelievo.

Rimane a carico dell'impresa il riempimento dei fori, immediatamente dopo il prelievo, con prodotti specifici.

4.6.3 Altre misurazioni sulla pavimentazione

Per il **tappeto di usura** a distanza di almeno un mese dalla stesa e comunque entro i tre dalla medesima si provvederà alle seguenti valutazioni:

- **regolarità e planarità superficiale** da verificarsi tramite asta rettilinea lunga 3 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm secondo la UNI EN 13036-7/2004;
- **l'altezza di sabbia (HS)**, determinata secondo la metodologia UNI EN 13036-1/2002, deve essere superiore o uguale a 0,4 mm. Nel caso in cui il valore medio di HS sia inferiore di 0,25 si dovrà procedere all'asportazione completa con fresa dello strato e alla stesa di un nuovo tappeto.
- **aderenza** (resistenza di attrito radente) misurata con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4/2005 deve fornire valori di BPN (British Pendulum Number) uguali o maggiori di 58 – nel caso di conglomerati bituminosi tradizionali- o di 60 – per conglomerati additivati con granulato di gomma.

Per valori di BPN su pavimentazione tradizionale:

- compresi tra 57 e 55, si avrà una penalizzazione in termini economici del tappeto di usura pari al 2,5%;
- compresi tra 54 e 50, si avrà una penalizzazione in termini economici del tappeto di usura pari al 15% e si dovrà procedere all'effettuazione di trattamenti di irruvidimento per portare il valore deficitario al disopra di 55;
- inferiori a 50, (o se a seguito dei trattamenti non si arrivi a un valore di 55) si dovrà procedere all'asportazione completa con fresa dello strato e alla stesa di un nuovo tappeto.

Per valori di BPN su pavimentazione additivata con PFU:

- compresi tra 59 e 57, si avrà una penalizzazione in termini economici del tappeto di usura pari al 1,0%;
- compresi tra 57 e 55, si avrà una penalizzazione in termini economici del tappeto di usura pari al 2,5%;

- compresi tra 54 e 50, si avrà una penalizzazione in termini economici del tappeto di usura pari al 15% e si dovrà procedere all'effettuazione di trattamenti di irruvidimento per portare il valore deficitario al disopra di 55;
- inferiori a 50, (o se a seguito dei trattamenti non si arrivi a un valore di 55) si dovrà procedere all'asportazione completa con fresa dello strato e alla stesa di un nuovo tappeto.

Le detrazioni determinate per i diversi parametri di controllo saranno cumulate.

4.6.4 Ubicazione e frequenza dei controlli

Tabella 11				
Ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove per controllo materiali e verifica prestazionale				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Base, Binder,	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 3.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 3.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Base, Binder, Usura	Carote x spessori diam. 60	Pavimentazione	Ogni 300 m di fascia di stesa (n.3 x sez.)	Spessore previsto in progetto
Base, Binder, Usura	Carote x % vuoti – diam. 150	Pavimentazione	Ogni 600 m di fascia di stesa	Valori di capitolato +2%
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥ 58 (pav. tradizionale) BPN ≥ 60 (pav. Additivata con polverino) HS ≥ 0,4 mm

Le eventuali detrazioni o rimozioni per mancata rispondenza dei parametri sopra indicati andranno applicate per tratti significativi di pavimentazione e non per risultati puntuali. La Direzione Lavori potrà, a tal motivo, intensificare il numero di prove da eseguirsi al fine di ottenere un campionamento che possa permettere l'identificazione dei tratti sui quali determinare le riduzioni.

Qualora le mancate rispondenze siano individuabili esclusivamente in punti singolari, rimane a giudizio della Direzione Lavori considerarne la loro rappresentatività.

4.7 Modalità di realizzazione e contabilizzazione delle ricariche/risagomature

Questi tipi di interventi superficiali possono essere di tipo localizzato, oppure estesi, preceduti o meno da un intervento di fresatura, a seconda di quanto previsto in progetto.

In genere, questi interventi, servono a risanare situazioni di degradi superficiali più o meno accentuati e diffusi. Sia che si proceda o non con la preventiva fresatura dello strato ammalorato, la realizzazione del nuovo strato, dovrà sempre essere effettuata su una superficie pulita e sempre preceduta dalla stesa di abbondante mano di attacco.

La stesa delle ricariche di tappeto di usura, per qualsiasi spessore, è prevista in una unica soluzione con la stesa del tappeto di usura e già compensata nella voce di stesa dello strato di 3 cm.

In questo caso il Direttore dei Lavori, compilato il registro dei Documenti di Trasporto del materiale approvvigionato in cantiere, provvederà a sommare il quantitativo in massa del materiale approvvigionato, e successivamente:

1. Il Direttore dei Lavori provvederà a determinare la massa volumica media, sulle risultanze dei certificati di laboratorio emessi, relativa al conglomerato compattato conferito e necessario ad eseguire le lavorazioni sui tratti stradali oggetto di contabilizzazione.
2. Il Direttore dei Lavori provvederà quindi a calcolare la massa del materiale compattato utilizzato per eseguire la lavorazione di cui alla voce di Elenco Prezzi “*Provvista e stesa a tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura...*” tramite la seguente formula:

$$P_{\text{utilizzato}} = \Sigma \text{Sup} * 0,03 m * \gamma_v$$

3. Il Direttore dei Lavori provvederà a calcolare (metodo del prelievo dei documenti di trasporto) la massa del materiale utilizzato per le operazioni di risagomatura e ricarica per semplice sottrazione:

$$P_{\text{ricariche}} = P_{\text{conferito}} - P_{\text{utilizzato}}$$

4. Ai fini di verifica, il Direttore dei Lavori calcolerà quindi il volume di materiale utilizzato per le ricariche e risagomature:

$$V_{\text{ricariche}} = \frac{P_{\text{ricariche}}}{\gamma_v}$$

E, suddividendo tale Volume per la Superficie di cui al comma 3, otterrà lo spessore medio della ricarica ($S_{\text{medioricariche}}$), da confrontare con i valori medi degli spessori di ricarica determinati tramite i carotaggi di misura (S_{misura} , metodo della misura degli spessori).

5. Qualora si verifichi il caso in cui:
 $S_{\text{misura}} = S_{\text{medioricariche}} \pm 15\%$
Sarà riconosciuta, all'Appaltatore, la quantità (in massa) di conglomerato risultante dal procedimento di cui ai punti da 1 a 4.
6. Qualora non si verifichi il caso di cui al comma 5, sarà riconosciuta all'Appaltatore la quantità (in massa) di conglomerato determinata calcolando la media aritmetica (riferita al tratto omogeneo) fra i due metodi (misura degli spessori e prelievo dei documenti di trasporto).
Qualora il Direttore Lavori lo stabilisca si procederà con un prima stesa di ricarica e solo successivamente con una seconda stesa del tappeto di usura dello spessore previsto da progetto, previa mano d'attacco. **Solo in questo caso la stesa della ricarica verrà contabilizzata separatamente.**

5. RIMOZIONE TOTALE O PARZIALE DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO REALIZZATA CON FRESE

La rimozione della parte della sovrastruttura 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 quando sia necessario fresare interi tratti di strada, oppure di accessorio da montare a miniescavatore in caso di fresatura degli innesti dei tratti da bitumare o di fresature puntuali di tratti ammalorati.

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni adeguate.

Con il prezzo in elenco vengono compensati, indipendentemente dalle dimensioni della superficie fresata, tutti gli oneri relativi alla demolizione o al taglio della sovrastruttura stradale esistente, per qualunque profondità e con qualunque mezzo anche in presenza di traffico, nonché l'onere del recupero e la raccolta in cumuli del materiale di risulta utilizzabile ed il trasporto a rifiuto con qualsiasi mezzo ed a qualunque distanza dei materiali non utilizzabili (compresi oneri di scarica se dovuti).

Nell'esecuzione delle scarifiche si intendono compresi i maggiori oneri che l'impresa dovesse sostenere per la presenza di chiusini, blocchi di fondazione affioranti, ecc., così come compreso è da considerarsi l'allontanamento in discarica.

La superficie del cavo (nel caso di demolizioni parziali del pacchetto) dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi strati da porre in opera.

Non saranno tollerate scanalature provocate da tamburi ed utensili inadeguati o difformemente usurati che presentino una profondità misurata tra cresta e gola superiore a 0,5 cm.

L'impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione definiti dalla DL. Qualora questi dovessero risultare inadeguati a contingenti situazioni in essere e comunque diversi per difetto o per eccesso, l'Impresa è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori che potrà autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della demolizione dovrà corrispondere in tutti i suoi punti a quanto stabilito dalla DL e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale dello scavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o sub-corticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole e dispositivi aspiranti, in grado di dare un piano depolverizzato, perfettamente pulito.

La demolizione degli strati bituminosi potrà essere effettuata con uno o più passaggi di fresa, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dalla DL; nei casi in cui si debbano effettuare più passaggi, si avrà cura di ridurre la sezione del cassonetto inferiore formando un gradino tra uno strato demolito ed il successivo di almeno 20 cm di base per ciascun lato.

Le pareti dei giunti sia longitudinali sia trasversali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento privo di sgretolature.

Con il prezzo in elenco è compresa anche la necessaria segnaletica da posizionare nel caso in cui non venga immediatamente realizzata la bitumatura delle zone fresate.

6. TRATTAMENTO FUNZIONALE DELLE BUCHE PER RIMOZIONE DI CONGLOMERATO FREDDO

L'intervento consiste nella rimozione, mediante fresatura, dei rappezzi esistenti sulla pavimentazione, eseguiti con conglomerato a freddo.

La rimozione dovrà avvenire mediante fresatura, con squadratura dei bordi e spianamento del fondo.

Il materiale rimosso, considerato materiale da demolizione ai sensi dell'art. 2 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovrà essere caricato, trasportato e conferito a discarica a cura e spese dell'Appaltatore (oneri inclusi).

Dopo la preparazione della buca si dovrà procedere alla stesa di emulsione bituminosa al 65%, in modo da bagnare sufficientemente tutte le superfici, sia orizzontali che verticali.

Per il ripristino dovrà essere utilizzato del conglomerato bituminoso per strato di Binder, con le caratteristiche previste all'art.4, adeguatamente costipato o con rullo o con piastra vibrante in ragione delle dimensioni della buca trattata.

7. SIGILLATURA DELLE LESIONI DELLA PAVIMENTAZIONE ESEGUITA CON BITUME MODIFICATO E LANCIA TERMICA

La sigillatura delle lesioni delle pavimentazioni eseguita con bitumi modificati colati a caldo dovrà essere effettuata con particolari idonee attrezzature in grado di effettuare operazioni di pulitura delle stesse lesioni per tutta la profondità e colatura del sigillante fino alla loro completa otturazione.

Si procederà, se necessario, all'apertura delle fessure mediante idonea attrezzatura per una larghezza ed una profondità di almeno 2 cm.

Con il getto di aria immesso nelle fessure per mezzo della lancia si dovrà procedere alla perfetta e profonda pulitura della lesione, impiegando poi una lancia a caldo (soprattutto in condizioni di elevata umidità e basse temperature) per asciugare la fessura e favorire l'adesione del bitume.

Il sigillante sarà del tipo bitume modificato Hard uniformemente riscaldato alla temperatura di consistenza fluida sarà versato con apposito dispositivo nell'interno della lesione fino alla sua completa otturazione assicurando la saturazione di eventuali microlesioni superficiali ai bordi della stessa lesione con la creazione di una striscia continua della larghezza variabile da 2 a 5 cm.

8. REALIZZAZIONE DEGLI ATTACCHI DELLE NUOVE PAVIMENTAZIONI

Nei tratti dove la nuova pavimentazione è prevista a sormonto sulla vecchia, dovranno essere realizzate delle zone di attacco su ogni testata del nuovo tratto mediante fresatura di profondità 3 cm, per una fascia di larghezza pari alla sezione stradale e lunghezza almeno 4 m, in modo da permettere il graduale raccordo tra la nuova pavimentazione e quella esistente, garantendo lo spessore minimo di tappeto pari a 3 cm.

I tratti di attacco dovranno essere accuratamente puliti mediante spazzolatrice meccanica e il materiale rimosso, considerato materiale di demolizione ai sensi dell'art.2, dovrà essere caricato, trasportato e conferito in discarica a cura e spese dell'Appaltatore (oneri inclusi).

9. PULIZIA DELLA MARGINE STRADALE

Ove necessario, prima della stesa dell'emulsione, dovrà essere eseguita una pulizia meccanica della sede stradale, per una larghezza di almeno 1,2m e fino al limite della pavimentazione esistente, da effettuarsi mediante spazzatrice meccanica dotata di aspiratore per la raccolta del materiale e capacità di accumulo di almeno 1,5 m³.

Il materiale raccolto dovrà essere trasportato e conferito in discarica autorizzata a cura e spese dell'Appaltatore (oneri inclusi).

10. PULIZIA DELLA BANCHINA STRADALE - SBANCHINAMENTO

Ove necessario dovrà essere effettuata una pulizia della banchina stradale, fino al limite della pavimentazione esistente, da realizzarsi con escavatore dotato di benna da fossi ovvero greder.

Il materiale raccolto dovrà essere caricato e trasportato in deposito indicato dalla Direzione Lavori, ovvero conferito in discarica autorizzata a cura e spese dell'Appaltatore (oneri inclusi).

11. RIPARAZIONE DI SUPERFICI DEGRADATE DI LIMITATA ESTENSIONE

La riparazione di piccole e circoscritte superfici di pavimentazione ammalorata più o meno diffuse nell'ambito di una corsia o di una carreggiata, sarà effettuata con interventi limitati ai punti ammalorati ed al loro intorno secondo esplicita richiesta della DL.

Questi interventi dovranno essere realizzati con modalità e con impiego di materiali rispondenti alle norme tecniche definite per ciascuna categoria di lavoro.

In particolare dovranno essere impiegate squadre di lavoro attrezzate con frese, finitrici e rulli di idonee dimensioni per essere facilmente trasportate con carrellone ed in grado di realizzare il lavoro a perfetta regola d'arte.

11.1 Caso dei rappezzi localizzati

I rappezzi sono intesi come trattamenti di alcuni m², distaccati tra loro e tesi a riparare in modo provvisorio, ma durevole zone degradate della pavimentazione limitate nello spazio.

Essi sono di due tipi, a seconda del degrado presente:

a) Caso di degrado diffuso con buche non contigue e non diffuse.

Il rappezzo sarà costituito da un tappeto di conglomerato bituminoso a caldo steso a mano o con vibrofinitrice, a seconda della dimensione, e rullato con piastre vibranti oppure da un trattamento di emulsione modificata e graniglia, eventualmente steso in più strati nelle zone più degradate e o depresse rispetto ai piani di rotolamento.

Le poche buche profonde eventualmente presenti dovranno essere trattate prima del rappezzo con la tecnica descritta al punto 1.2.

b) Caso di degrado diffuso con buche contigue e diffuse

Questi rappezzi devono essere preparati con accurata demolizione del materiale degradato, con minifresa che riquadri anche i bordi; spianamento del fondo anche con apporto di materiale prebitumato fine ed impregnazione con emulsione acida al 60% di tutte le superfici orizzontali e verticali.

I degradi localizzati (buche) non comprendibili nelle zone riquadrate saranno trattati come riportato al punto 1.2.. Seguirà la stesa con macchina vibrofinitrice e la compattazione con rulli di adeguate dimensioni.

Non si dovranno superare gli 8 cm per ogni strato data la difficoltà di ben compattare spazi ridotti. Per buche in zone a traffico elevato, dopo la stesa della mano di attacco andrà steso il conglomerato bituminoso di riempimento a caldo preferibilmente modificato con idonei plastomeri.

11.2 Trattamento funzionale delle buche (interventi puntuali)

Questi interventi dovranno essere realizzati con modalità e con impiego di conglomerati idonei. Gli interventi dovranno garantire una durata maggiore dei 6 mesi, in previsione del rifacimento del tratto interessato.

Dopo approvazione della DL si potrà operare anche con attrezzature anche automatiche, che tagliano e rimuovono (con margine di sicurezza) la zona interessata dalla buca, con susseguente ripristino del cavo con conglomerato bituminoso a caldo o con emulsione, possibilmente modificata ed adatta allo scopo.

La superficie laterale di taglio e la base dovrà essere netta e ricoperta bitume od emulsione al fine di favorire l'adesione con il conglomerato di ripristino.

12. SEGNALETICA ORIZZONTALE

12.1 Proprietà della vernice

La vernice rifrangente deve essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolate durante il processo di fabbricazione così che dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovuta all'usura dello strato superficiale di vernice stesa sulla pavimentazione stradale, la striscia orizzontale dello spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli sotto l'azione delle luci dei fari.

Deve essere già pronta per l'uso, di consistenza adatta per lo spruzzo ed idonea come guida rifrangente di traffico su pavimentazioni stradali.

In merito ai parametri qualitativi minimi in uso della segnaletica orizzontale, il riferimento base è costituito dalla norma **UNI EN 1436**.

12.2 Condizioni di stabilità

Per la vernice bianca il pigmento colorante sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di ossido di zinco; per quella gialla da cromato di piombo. Il liquido pertanto deve essere del tipo oleoresinoso con parte resinosa sintetica.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata, e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né divenire gelatinosa od ispessirsi. La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate.

La vernice non dovrà assorbire grassi, oli ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazioni bituminose, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 kg/mq (ASTM D. 17388) ed il suo peso specifico non dovrà essere inferiore a 1,50 kg/litro a 25 °C (ASTM. D. 1473).

12.3 Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale, dovranno avere forma sferica, con esclusioni di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione il metodo dell'immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide tamponate a pH 5-5,3 o di soluzioni normali di cloruro di calcio o di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni kg di vernice premiscelata dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%. Le sfere di vetro (premiscelate) dovranno soddisfare completamente alle seguenti caratteristiche di granulometria:

<i>Setaccio A.S.T.</i>	<i>% in peso</i>
Perline passanti per il setaccio n. 70	100%
Perline passanti per il setaccio n. 140	15-55%
Perline passanti per il setaccio n. 230	0-10%

12.4 Idoneità d'applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena, della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

12.5 Tempo di essiccamento

La vernice, quando applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, nella quantità di 0,100 kg/ml di striscia larga 12 cm ed alla temperatura dell'aria compresa tra 15 °C e 40 °C e umidità relativa non superiore al 70% dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-45 minuti dall'applicazione; trascorso tale periodo di tempo la vernice non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in Laboratorio secondo le norme A.S.T.M. D/711-55.

12.6 Viscosità

La vernice dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con le macchine traccia linee; tale consistenza, misurata allo Stormer Viscosimeter a 25 °C, espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (ASTM D/562).

12.7 Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

Il bianco, definito mediante le coordinate tricromatiche riferite al diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931 (Commission International d'Eclairage), deve rientrare, per tutta la vita utile, all'interno delle zone determinate dalle coordinate tricromatiche riportate nella tabella seguente:

COLORE		COORD. TRICROMATICHE			
Bianco	x	0.355	0.305	0.285	0.335
	y	0.355	0.305	0.325	0.375
Geometria di lettura: 45°/0°, illuminazione a (45±5) ° e misura a (0±10) °					

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo essiccamento della stessa per 24 ore. La vernice non dovrà contenere alcun elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole. Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75%, relativo all'ossido di magnesio, accertato mediante opportuna attrezzatura. Il colore dovrà conservarsi nel tempo, dopo l'applicazione e l'accertamento di tale conservazione, che potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante in qualunque tempo prima del collaudo, dovrà determinarsi con opportuno metodo di Laboratorio.

12.8 Veicolo

Il residuo, non volatile, sarà compreso tra il 65% e il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

12.9 Contenuto di pigmento

Il contenuto di biossido di titanio (vernice bianca) non dovrà essere inferiore al 12% e quello del cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 7% in peso.

12.10 Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione di lubrificanti e carburanti di ogni tipo e risultare insolubile alla loro azione.

12.11 Prove di rugosità su strada

Le prove di rugosità dovranno essere eseguite su stese nuove, in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dall'esecuzione, se trattasi di strada già aperta al traffico. Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.C. Inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta la pavimentazione non verniciata nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pittura.

12.12 Visibilità diurna

La riflessione alla luce del giorno viene definita dal valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.

Tale valore deve essere per tutta la vita utile $> 130 \text{ mcd} / (\text{lux m}^2)$

12.13 Visibilità notturna

La visibilità notturna della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore di retroriflessione.

Il valore di retroriflessione, deve essere per tutta la vita utile $> 150 \text{ mcd} / (\text{lux m}^2)$

12.14 Prescrizioni generali di esecuzione

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le categorie di lavori e quindi anche per quelle relativamente alle quali non si trovino nelle presenti Norme Tecniche nonché nell'elenco prezzi, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

Tutti i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alle specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.

La segnaletica orizzontale, costituita da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri simboli ed iscrizioni, dovrà essere conforme per tipologie, colori, forme e dimensioni all'art. 40 del Nuovo Codice della Strada approvato con D.Lgs. 285/1992 ed agli artt. da 137 a 155 del Regolamento di Esecuzione e Attuazione e s.m.i.; essa dovrà inoltre tenere in debito conto la segnaletica verticale esistente.

Le dimensioni in esso indicate debbono essere rigorosamente rispettate, e pertanto, qualora senza esplicito ordine scritto della Direzione dei Lavori verranno eseguite con dimensioni diverse, saranno rifiutate e, oltre a non essere ammesse a contabilizzazione, dovranno essere rimosse a spese dell'Impresa.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita con compressori a spruzzo con l'impiego di 1 kg di vernice per 1,2-1,5 mq di superficie coperta e la qualità della vernice rifrangente distesa sulla pavimentazione dovrà essere tale da ricoprirla in modo omogeneo e continuo, sia nel caso di superficie ruvida che liscia.

Durante la esecuzione dei lavori dovranno essere messe in atto tutte le precauzioni e le segnalazioni atte ad assicurare la continuità e la sicurezza del transito, a norma delle disposizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada D.Lgs. n. 285/1992 e dal Regolamento di esecuzione D.P.R. n. 495/1992.

Cautele dovranno inoltre essere prese al fine di evitare il sorpasso delle strisce da parte dei veicoli prima della loro completa essiccazione.

Il piano stradale sul quale le strisce verranno tracciate, dovrà essere preventivamente ripulito ed essere completamente asciutto.