



**CITTÀ DI ARONA**

Provincia di Novara

**REGOLAMENTO PER L'ESECUZIONE DELLE  
MANOMISSIONI E DEI RIPRISTINI SUI  
SEDIMI STRADALI DEL COMUNE DI ARONA DA PARTE  
DEI CONCESSIONARI DEL SOTTOSUOLO**

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.34 del 24 maggio 2021

Aggiornamento n. 1 con deliberazione del Consiglio Comunale n 70 del 25 Ottobre 2021

Aggiornamento n. 2 con deliberazione del Consiglio Comunale n 25 del 29 giugno 2023

## INDICE

CAPO 1 - NORME GENERALI .....	3
Articolo 1 - Applicazione e prescrizioni generali .....	3
Articolo 2 - Concessionari e attività preliminare alla manomissione .....	3
CAPO 2 - NORME TECNICHE .....	5
Articolo 3 - Disposizioni di carattere generale .....	5
Articolo 4 - Disposizioni relative alla tenuta del cantiere .....	6
Articolo 5 - Disposizioni tecniche per le manomissioni .....	7
Articolo 6 - Disposizioni tecniche per la colmatura degli scavi e ripristini provvisori .....	8
Articolo 7 - Disposizioni tecniche per l'esecuzione dei ripristini definitivi .....	11
Articolo 8 – Prescrizioni tecniche particolari circa l'esecuzione dei ripristini .....	14
CAPO 3 - RESPONSABILITA' .....	15
Articolo 9 - Consegna delle aree e ripresa in carico da parte del Comune. Responsabilità .....	15
Articolo 10 - Collaudi - Accettazione .....	16
CAPO 4 - SPESE DI RICOSTRUZIONE DELLA SEDE STRADALE .....	17
Articolo 11 - ABROGATO .....	17
Articolo 12 - ABROGATO.....	17
CAPO 5 - VERIFICHE E SANZIONI.....	17
Articolo 11 - Azione di verifica.....	17
Articolo 12 – Sanzioni .....	17
Articolo 13 - Intervento da parte del Comune per inadempienze del concessionario .....	17
CAPO 6 – GARANZIE E CAUZIONI.....	18
Articolo 14 – Garanzie per esecuzione ripristini.....	18
CAPO 7 - NORME PARTICOLARI E TRANSITORIE.....	19
Articolo 15 - Applicazione e regime transitorio .....	19

## **CAPO 1 - NORME GENERALI**

### **Articolo 1 - Applicazione e prescrizioni generali**

- a) Il presente regolamento si applica a tutti coloro che per l'esecuzione di lavori devono manomettere il suolo pubblico siano Enti, anche pubblici, Società, persone fisiche e persone giuridiche. Si applica anche alle Società di cui il Comune è socio di maggioranza o minoranza. Non si applica alle imprese a cui il Comune affida pubblici appalti in quanto i ripristini sono disciplinati dal relativo Capitolato Speciale di Appalto.
- b) Tutte le attività connesse alla posa, riparazione, sostituzione di servizi posti nel sottosuolo pubblico devono avvenire nel rispetto delle relative norme di sicurezza (CEI, UNI, CIG, ecc.), del Codice della Strada e relativo Regolamento di esecuzione, nonché delle modalità tecnico operative contenute nel presente regolamento.
- c) Le manomissioni del suolo pubblico sono subordinate alla emissione di regolare concessione, con le conseguenze che ne derivano in merito al regime generale delle concessioni, all'applicazione del canone per l'occupazione del suolo pubblico ed al relativo pagamento dello stesso, disciplinati da appositi atti comunali. Sono fatte salve le esenzioni previste per legge per l'occupazione temporanea e permanente del suolo e sottosuolo pubblico.
- d) E' fatta salva l'applicazione dei seguenti disposti normativi:
- Decreto Legislativo n. 259/2003 (“Codice delle Comunicazioni Elettroniche”);
  - Decreto Legislativo n. 33/2016 (“Misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità”);
  - Decreto Ministeriale 1 ottobre 2013 (“Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali”);
  - Legge n. 69/2009, art. 1 (“Banda Larga”).
  - Norme pubblicate dall'Ente Nazionale di Certificazione UNI PdR (in particolare della PdR 7/2014 per le mini e microtrincee) – riferimento art. 5 comma 1 del D.Lgs 33/2016

### **Articolo 2 - Concessionari e attività preliminare alla manomissione**

a) Gli utenti del sottosuolo prima dell'inizio di qualunque attività devono ottenere tutte le concessioni e autorizzazioni amministrative necessarie per l'esecuzione dei lavori e aver assolto il pagamento del canone di occupazione suolo pubblico per le aree di cantiere relative all'esecuzione dei lavori e del ripristino.

La richiesta deve contenere il progetto, anche su supporto informatico, opportunamente quotato e, per la posa di nuovi impianti, deve essere preceduta dalle necessarie indagini eventualmente anche a mezzo di sondaggi per verificare la compatibilità con gli altri sottoservizi presenti.

b) Entro il mese di febbraio di ogni anno i concessionari devono consegnare al Comune di Arona i programmi annuali di intervento che verranno esaminati e valutati dagli Uffici Comunali preposti per la relativa approvazione (Lavori Pubblici e Comando Polizia Locale).

I nuovi allacciamenti alle utenze, le riparazioni, la sostituzione e la manutenzione di allacciamenti esistenti non sono assoggettabili a programmi annuali se non già noti al momento della consegna del programma.

Se i lavori interessano strade su cui transitano mezzi di pubblico trasporto devono essere presi preventivi accordi con l'Ente interessato (Provincia, ecc).

Se la richiesta di manomissione interessa sedimi ove sono presenti sensori di traffico (spire) devono essere presi preventivi accordi con l'Ente interessato alla gestione dei sensori (Comando Polizia

Locale) per evitare danni ai sensori stessi o per la loro successiva ricostruzione in caso la manomissione od i successivi lavori di ripristino definitivo ne provochino la distruzione. Se la manomissione interessa sedimi destinati a verde o banchine in terra battuta o alberate, il concessionario deve prendere preventivi accordi con il Servizio Verde Pubblico del 2° Settore – Servizi per il Territorio, nel rispetto del vigente Piano del Verde (Allegato 3 al Regolamento edilizio approvato con DCC n. 28/2018).

Prima di dare inizio ai lavori il concessionario deve dare relativa comunicazione agli uffici competenti (Lavori Pubblici, Polizia Locale) che coordinano le attività con le altre presenti sul territorio al fine di arrecare il minor disagio possibile alla cittadinanza.

Se la richiesta di manomissione interessa sedimi appena sistemati, essa deve essere rilasciata solo nei casi debitamente motivati di assoluta necessità: la valutazione compete all'Ufficio Lavori Pubblici.

c) Prima di iniziare la manomissione sia per la posa di nuovi impianti, sia per la riparazione e/o manutenzione di impianti esistenti, deve essere compilato il modulo di richiesta di autorizzazione alla manomissione (attraverso il programma informatico) completa di tutti i dati richiesti. In particolare deve essere indicato l'inizio e la fine della manomissione e del ripristino stradale provvisorio, da effettuare subito dopo il termine delle lavorazioni e definitivo da effettuare dopo un periodo di previsto assestamento del suolo.

d) Il modulo di richiesta di autorizzazione alla manomissione deve essere integrato, a cura del concessionario con le indicazioni di eventuali ritardi, richieste di proroghe, sospensioni e riprese lavori e devono, in particolare, essere comunicate le date di effettivo inizio e ultimazione dei lavori. Se ritenuto necessario, il concessionario deve fornire a proprie spese un rilievo fotografico della zona interessata dalla manomissione.

Ogni modulo di richiesta di autorizzazione alla manomissione deve essere corredato di una planimetria in scala opportuna con evidenziato in colore il tracciato e/o le superfici oggetto dell'intervento oltre alla documentazione fotografica.

Per gli interventi indifferibili di emergenza (guasti tecnici o rotture improvvise) è comunque indispensabile la segnalazione per iscritto, esclusivamente a mezzo pec, all'Ufficio Lavori Pubblici ed al Comando di Polizia Locale, prima o contestualmente l'inizio della manomissione del suolo pubblico, con l'indicazione del motivo e luogo dell'intervento nonché il nome della ditta appaltatrice utilizzata per l'intervento.

A questa prima comunicazione deve seguire, nei successivi 5 giorni naturali consecutivi, esclusi sabato, domenica e festivi, la presentazione di richiesta di autorizzazione per la manomissione e di idonea documentazione fotografica della zona interessata dalla manomissione e planimetria dell'area dell'intervento.

I richiedenti devono ottemperare a tutte le prescrizioni indicate dagli Uffici Comunali (Lavori Pubblici e Polizia Locale) al fine di effettuare l'intervento in condizioni di sicurezza per il traffico veicolare e/o pedonale pubblico e privato.

Non sono ammesse richieste di manomissione dichiarate urgenti qualora non sussistano reali condizioni di emergenza e/o pericolo imminente.

e) Prima di iniziare i lavori se ne deve dare avviso a tutti gli altri concessionari del suolo e del sottosuolo e prendere con essi gli opportuni accordi affinché non sia recato nocumento ai cavi, alle tubazioni ed ai manufatti esistenti.

La data di effettivo inizio e quella di ultimazione dei lavori, compresa l'esecuzione del ripristino definitivo, deve essere inserita sulla richiesta di autorizzazione alla manomissione prima dell'inizio degli stessi.

f) Se la manomissione interessa sedimi privati, deve essere richiesta preventiva autorizzazione ai proprietari del suolo.

g) Il ripristino deve essere direttamente eseguito a cura e spese del concessionario secondo le norme tecniche esecutive previste negli articoli 7 e 8 del presente regolamento, fatto salvo quanto stabilito dall'articolo 15.

h) Le infrastrutture posate nel sottosuolo sono di proprietà dei concessionari che sono responsabili della manutenzione e ne devono curare nel tempo la corretta conservazione.

Il concessionario è tenuto a rimuovere a sue spese le infrastrutture dismesse e non più utilizzate qualora il Comune di Arona lo richieda per motivi di pubblica utilità.

Il concessionario è tenuto, su richiesta del Comune, a spostare o modificare gli impianti collocati, sulla base di un progetto preventivamente approvato dal Comune, qualora ciò sia ritenuto necessario per la realizzazione di opere pubbliche o per modifiche della sistemazione stradale.

i) il Comune, per esigenze proprie di interesse generale, può richiedere al concessionario in fase di programmazione di inserire negli scavi degli interventi autorizzati delle polifore con eventuali pozzetti e/o opere ausiliarie da pozzatiere.

## **CAPO 2 - NORME TECNICHE**

### **Articolo 3 - Disposizioni di carattere generale**

I lavori di manomissione e ripristino devono iniziare ed essere condotti secondo le tempistiche concordate con il Comando Polizia Locale; devono inoltre essere condotti in modo da intralciare il meno possibile la circolazione stradale. I lavori devono essere eseguiti da operatori specializzati. Quotidianamente la ditta incaricata dei lavori dovrà verificare le condizioni della sede stradale e provvedere agli interventi necessari per quanto concerne la pulizia e la limitazione delle polveri prodotte dai lavori, e dal transito dei mezzi oltre che la sicurezza per il transito veicolare e pedonale.

a) I lavori relativi ad ogni singolo intervento, ripristino definitivo compreso, devono essere ultimati entro il tempo indicato nell'autorizzazione alla manomissione .

Qualora i lavori non vengano ultimati o non eseguiti entro detto periodo, tenuto conto delle proroghe concesse, si applicano le sanzioni previste al successivo articolo 14.

E' inoltre applicato il canone sanzionatorio previsto dall'articolo 41 del regolamento del Canone unico per occupazione abusiva.

Le proroghe, circostanziate nelle motivazioni, devono essere richieste formalmente all'Ufficio Lavori Pubblici almeno 5gg lavorativi prima della scadenza. Non possono produrre uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori se non autorizzate dall'Ufficio Lavori Pubblici, i quali comunicheranno tempestivamente l'eventuale diniego.

b) L'occupazione del sottosuolo è consentita in forma precaria ed assoggettata al pagamento del relativo canone secondo quanto stabilito dal regolamento per l'applicazione del Canone Unico patrimoniale vigente di cui alla legge 160/19.

c) Qualora i guasti o le fughe di fluidi interessino improvvisamente i sedimi stradali, ogni intervento provvisorio di sicurezza alla viabilità pubblica e privata compete esclusivamente ai concessionari che devono intervenire nel modo più sollecito e comunque entro due ore dalla segnalazione da parte degli Uffici Comunali (Lavori Pubblici e Polizia Locale).

A tale scopo questi devono comunicare i numeri telefonici di pronto intervento alle centrali operative di VV.UU. e VV.F. o altro al fine di poter essere reperibili in qualsiasi momento.

Ogni responsabilità civile e penale relativa ad incidenti causati da cedimenti del piano stradale per guasti o fughe di impianti di sottoservizi è da attribuirsi esclusivamente ai concessionari.

In caso di inadempienza può intervenire il Comune con strutture proprie o con imprese appaltatrici, addebitando al concessionario, oltre al costo effettivo, la sanzione prevista al successivo articolo 15.

d) Se i sedimi di un tratto di strada sono interessati da manomissioni da parte di più concessionari, questi devono eseguire gli interventi coordinati al fine di realizzare un solo ripristino. In questo caso il Comune provvede a concordare con le Società interessate la soluzione di ripristino definitivo tecnicamente più idonea e le relative dimensioni.

Non sono rilasciate richiesta di autorizzazione alla manomissione per sedimi di recente ripristino per i quali non è stata valutata efficacemente la programmazione da parte del Concessionario.

e) Per alcuni interventi di carattere speciale (zone centrali - vie o corsi con traffico veicolare molto

intenso – Zone Lungolago), l'Amministrazione può chiedere orari particolari di intervento secondo le esigenze.

Inoltre per la realizzazione di alcuni particolari interventi di manomissione, può essere richiesta l'esecuzione nei giorni festivi.

f) Poiché nella realizzazione delle infrastrutture vengono collocati chiusini per l'accesso e la manutenzione alle reti, si evidenzia che tali manufatti sono parte integrante dell'impianto autorizzato e quindi i concessionari stessi sono tenuti alla loro puntuale manutenzione sollevando il Comune da ogni responsabilità civile e/o anche penale per gli eventuali danni che possano cagionare. La posa dei chiusini deve avvenire a regola d'arte, ovvero secondo allineamenti ortogonali alla direzione dei marciapiedi e/o delle carreggiate e perfettamente in quota con i sedimi viabili.

Tutti i concessionari hanno l'obbligo di mantenere in quota i chiusini appartenenti ad altri concessionari nelle aree interessate da interventi di ripristino definitivo, previa comunicazione al proprietario della presenza dei chiusini sull'area di manomissione.

g) Il concessionario è tenuto, su segnalazione degli Uffici Comunali Preposti (Comando di Polizia Locale, Lavori Pubblici), in caso di inconvenienti relativi ai suddetti manufatti ad intervenire tempestivamente con proprie strutture alla risoluzione degli stessi entro e non oltre le 24 ore dalla richiesta. In caso di pericolo grave ravvisato dagli Uffici Comunali (Comando di Polizia Locale, Lavori Pubblici) l'intervento dovrà avvenire entro 4 ore dalla segnalazione. In caso di inadempienza l'intervento sarà eseguito dal Comune, con addebito come al successivo articolo 15.

#### **Articolo 4 - Disposizioni relative alla tenuta del cantiere**

Il concessionario è responsabile della tenuta del cantiere durante tutta la durata dei lavori, dal momento della presa in carico sino alla rimozione della recinzione. Dovrà vigilare che esso sia sempre recintato secondo le norme vigenti per non arrecare pericoli ai pedoni ed alla viabilità, nonché mantenuto in ordine e pulizia.

Ognuna delle seguenti inadempienze sarà sanzionata secondo quanto disposto dall'articolo 14 del presente regolamento.

a) Durante l'esecuzione dei lavori deve essere predisposta a cura e sotto la responsabilità del concessionario idonea segnaletica stradale di preavviso di lavori in corso ed i ripari della zona stradale in cui viene effettuato l'intervento secondo i disposti del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo Codice della Strada", D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 492 "Regolamento di Esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada", D.P.R. 16 settembre 1996 n. 610 e s.m.i., riportante altresì gli estremi della concessione.

Ciascun Ente/Società in quanto committente dei lavori deve attenersi ai disposti del D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche e le indicazioni imposte dal proprio responsabile della sicurezza.

b) I segnali ed i ripari, che devono essere visibili a conveniente distanza, devono essere mantenuti fino all'ultimazione del ripristino, la pulizia del cantiere e la rimozione della recinzione.

A norma delle vigenti regolamentazioni e della normativa contrattuale e legislativa in merito, tutti i segnali ed i ripari devono riportare ben visibile il nome dell'impresa esecutrice dei lavori; all'inizio del cantiere deve altresì essere apposto un cartello portante l'indicazione: "LAVORI ESEGUITI PER CONTO DI ...", accompagnata dalla denominazione dell'Ente, Azienda, Società per conto della quale sono eseguiti i lavori, eventuali subappaltatori, la durata presunta dei lavori, il referente tecnico con recapito telefonico.

c) Devono altresì essere collocati tutti gli eventuali segnali di preavviso e di deviazione con l'indicazione dei percorsi alternativi per la viabilità e, eventualmente, per i pedoni.

L'Amministrazione Comunale resta esonerata da ogni responsabilità sia civile che penale per eventuali danni a persone o cose che dovessero derivare dall'esecuzione dei lavori. I segnali e le barriere di delimitazione e protezione andranno collocati secondo quanto previsto dal vigente Codice della Strada e comunque dovranno essere ben visibili e mantenuti fino alla completa

ultimazione dei lavori e concordati preventivamente con il competente Comando di Polizia Locale. Sarà cura del Concessionario tenere nel luogo dei lavori il relativo provvedimento autorizzatorio o copia conforme dello stesso.

## **Articolo 5 - Disposizioni tecniche per le manomissioni**

La manomissione e l'esecuzione degli scavi necessari alla posa degli impianti deve essere eseguita secondo le seguenti prescrizioni tecniche:

- a) per l'esecuzione dei lavori è tassativamente vietato l'utilizzo di mezzi meccanici cingolati ad eccezione di mezzi di ridotte dimensioni con cingoli in gomma. In alcuni casi di interventi su sedimi stradali a sezione ridotta o particolarmente trafficati nonché su aree centrali pedonali può essere richiesto l'uso di escavatori di medie o piccole dimensioni (tipo bob-cat). In casi particolari, debitamente motivati, il Comune può consentire la deroga a quanto sopra addebitando al concessionario l'onere del rifacimento integrale di tutti i sedimi eventualmente danneggiati;
- b) nel caso di pavimentazione bituminosa, la rottura della stessa deve essere eseguita in modo che i bordi si presentino con un profilo regolare usando possibilmente macchine a lama rotante o utilizzando una macchina fresatrice a freddo;
- c) nel caso di pavimentazioni lapidee (cubetti, masselli, lastre, guide, cordoni, ecc.) gli elementi devono essere rimossi a mano o con mezzi idonei per non creare danni.

Gli elementi così rimossi devono essere accuratamente accatastati in prossimità dello scavo, e in luoghi indicati dal Comune, in posizione tale da non ostacolare il transito veicolare e pedonale, con l'opportuna segnaletica.

Potrà essere richiesto che gli elementi lapidei delle pavimentazioni stradali rimossi per l'esecuzione dei lavori, per motivi di sicurezza viabile o per pubblica incolumità, siano trasportati a cura e spese del concessionario presso altra località, da dove saranno riportate in sito per il ripristino, sempre a cura e spese del concessionario.

Gli elementi lapidei devono essere numerati progressivamente prima della loro rimozione in modo da agevolare il loro ricollocamento nella giusta posizione.

In loco devono essere lasciati riferimenti sufficienti per ricollocare gli elementi stessi (lastre-masselli) nella loro originaria posizione.

Le pavimentazioni in cubetti devono essere rimosse a mano ed i cubetti laterali, non interessati dalla manomissione, devono essere bloccati da uno scivolo di materiali bituminosi che ne impedisca il disfacimento durante le opere di scavo.

Nel caso di rottura o danneggiamento di materiali lapidei o di altra natura il concessionario è tenuto alla loro sostituzione con altri di nuova fornitura;

d) nel caso di scavi da effettuarsi in prossimità di alberate, deve essere rispettato il vigente Piano del Verde (Allegato 3 al Regolamento edilizio approvato con DCC n. 28/2018) e le disposizioni impartite dal Servizio Verde Pubblico del 2° Settore – Servizi per il Territorio;

e) al fine di evitare danneggiamenti ai servizi in occasione di future manomissioni del suolo, il concessionario deve porre sopra al cavo e/o tubazione ad una profondità non inferiore a cm. 55/60 un opportuno manufatto o nastro colorato con indicato il proprio nome ed il tipo di infrastruttura. Sono valutate dal Comune (Ufficio Lavori Pubblici) situazioni particolari in deroga (scavo non distruttivo);

f) la quota superiore di eventuali solette, di pozzetti tecnologici in calcestruzzo o simili deve essere di circa 25 cm. sotto il piano di calpestio del marciapiede o della banchina, salvo diverse indicazioni fornite dal Comune (Ufficio Lavori Pubblici). In caso di mancato rispetto di quanto sopra citato, non preventivamente comunicato per iscritto al Comune per la necessaria autorizzazione in deroga, il concessionario potrà essere sanzionato ai sensi dell'articolo 15. In casi particolari potrà essere richiesto il completo ricollocamento del manufatto a cura e spese del concessionario stesso;

g) le manomissioni interessanti passaggi privati nella zona collinare devono essere ripristinate tempestivamente (per evitare erosioni o trascinarsi di materiali terrosi su strade comunali) a cura e spesa dei richiedenti;

h) il Comune (Ufficio Lavori Pubblici) si riserva il diritto di chiedere ai concessionari tutte le applicazioni tecniche tendenti a migliorare l'opera di ripristino delle pavimentazioni o ad imporre particolari tecnologie di scavo (in particolare tecnologie non distruttive: es. spingitubo, microtunneling, ecc.);

i) salvo casi eccezionali autorizzati o norme che regolano specifiche attività di settore (da comunicare preventivamente al Comune) gli impianti non possono essere collocati ad una profondità inferiore a cm. 80 dall'estradosso del manufatto. Per gli impianti e reti disciplinati dall'articolo 2 del Decreto Legislativo n. 259/2003 ("Codice delle Comunicazioni Elettroniche") si applica la normativa di settore prevista dal Decreto Ministeriale 1 ottobre 2013 ("Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali") ed in particolare della Prassi di Riferimento 7/2014 pubblicata dall'Ente Nazionale di Certificazione in caso di utilizzo della mini e microtrincea (rif articolo 5 comma 1 del Dlgs 33/2016)

j) In caso di mancato rispetto di quanto sopra citato, non preventivamente comunicato per iscritto al Comune (Ufficio Lavori Pubblici) per la necessaria autorizzazione in deroga, il concessionario potrà essere sanzionato ai sensi dell'articolo 15. In casi particolari potrà essere richiesto il completo ricollocamento del manufatto a cura e spese del concessionario stesso;

k) in occasione della presenza contemporanea di più servizi devono essere rispettate le norme in vigore (UNI, CEI, Ministeriali, ecc.) che regolamentano il reciproco posizionamento dei vari servizi. Ogni committente è responsabile dell'esecuzione dei propri lavori nel rispetto della predetta normativa.

l) nel caso di scavi all'interno delle aree che il Piano Regolatore individua come aree di interesse archeologico il Concessionario dovrà inviare comunicazione scritta alla Soprintendenza Archeologica di Torino con congruo anticipo e provvedere a nominare un archeologo che sovrintenda ai lavori alla Soprintendenza Archeologica di Torino con congruo anticipo.

## **Articolo 6 - Disposizioni tecniche per la colmataura degli scavi e ripristini provvisori**

a) Le superfici stradali oggetto di manomissione si possono dividere in cinque gruppi:

1. Pavimentazione stradale bituminosa;
2. Pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc);
3. Pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose;
4. Pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, autobloccanti, ecc);
5. Altro (ghiaia, sterrato, ecc.).

La colmataura degli scavi deve essere eseguita a cura, spese e sotto la responsabilità del concessionario nel rispetto della legislazione vigente per quanto concerne le terre e le rocce derivanti dagli scavi (D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Deliberazione della Giunta Regionale 15 febbraio 2010, n. 24-13302) e secondo le seguenti prescrizioni tecniche:

a) il riempimento dello scavo, da effettuarsi da parte del concessionario, deve essere fatto completamente con misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale) di nuovo apporto, corrispondente alle prescrizioni tecniche adottate dal Comune, e secondo le modalità esecutive ivi contenute. Il materiale "naturale" prima descritto deve essere impiegato per tutta la profondità dello scavo, tenendo presente che non può mai avere spessore inferiore a 65-70 cm. misurati dal punto più basso del profilo della strada, salvo i casi concordati dal Comune (Ufficio Lavori Pubblici). Tale riempimento deve essere eseguito a strati, di spessore di circa 20 cm., con adeguato innaffiamento in modo da favorire il costipamento dei materiali che deve essere eseguito con macchinari idonei ed adeguatamente compattato.



Conseguentemente il materiale di risulta dello scavo non deve essere accumulato ai lati del medesimo, ma immediatamente caricato e trasportato in discarica.

Il concessionario dovrà trasmettere al Comune con il Certificato di Regolare Esecuzione (Ufficio Lavori Pubblici) documentazione attestante lo smaltimento del materiale di scavo e la provenienza del materiale di colmatura.

E' facoltà del Comune (Ufficio Lavori Pubblici) richiedere, e/o del concessionario proporre, al fine di accelerare il ripristino definitivo, l'impiego di materiali diversi (misto cementato, cls, conglomerati speciali, ecc.), previo assenso del Comune medesimo.

Per gli impianti e reti disciplinati dall'articolo 2 del Decreto Legislativo n. 259/2003 ("Codice delle Comunicazioni Elettroniche") i successivi commi del presente articolo si applicano solo laddove non in contrasto con la normativa di settore prevista dal Decreto Ministeriale 1 ottobre 2013 ("Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali") ed in particolare della Prassi di Riferimento 7/2014 pubblicata dall'Ente Nazionale di Certificazione in caso di utilizzo della mini e microtrincea (rif articolo 5 comma 1 del Dlgs 33/2016) .

b) Ai fini della determinazione delle spese di ricostruzione della sede stradale e della cauzione prevista dai successivi articoli del presente documento (Articolo 11 - Spese di ricostruzione della sede stradale. Criteri ed Articolo 16 – Garanzie per esecuzione ripristini e spese di ricostruzione della sede stradale) la superficie del ripristino viene stabilita convenzionalmente dalle seguenti formule:

$$Sr = Lr \times (Lung h r + 2)$$

Dove:

- Sr rappresenta la Superficie del ripristino;
- Lung r la lunghezza del ripristino;

$$Lr = (Ps + Ls) \times 1,20$$

Dove:

- Lr rappresenta la larghezza del ripristino;
- Ps la profondità media dello scavo della manomissione (in ogni caso la profondità considerata non potrà essere inferiore a 80 cm);
- Ls la larghezza dello scavo.

Di seguito verranno indicate le prescrizioni per i ripristini provvisori per le diverse tipologie di pavimentazioni.

#### 1. Pavimentazione stradale bituminosa;

##### DIMENSIONI

- Larghezza minima cm 100 (maggiore larghezza scavo)

##### MATERIALI

- Conglomerato bituminoso tipo 0 / 20 (binder)
- Stabilizzato con legante o tout-venant
- Inerte naturale stabilizzato di nuova fornitura
- Sabbia di protezione delle condotte (o bauletto in c.l.s.)

##### FASI DI LAVORAZIONE

- Taglio con fresa meccanica o con macchine a lama rotante;

- Scavo con trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta;
- Posa delle condotte e protezione delle stesse con sabbia, o contenute in bauletto di calcestruzzo per uno spessore di cm. 15 massimo dalla generatrice superiore del tubo;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato, di nuova fornitura, fino a cm. 50 dal piano stradale finito (voce 01.A21.A40 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Posa nastro segnalazione tubazione;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato con legante (cemento) fino a cm 15 dal piano stradale finito (voce 01.A21.A46 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Compattazione con rullo pesante o vibrante.
- Copertura provvisoria di primo tempo con conglomerato bituminoso tipo 0 / 20 mm (binder), spessore cm. 15;
- Rifacimento della segnaletica stradale provvisoria entro e non oltre 5 gg dalla stesa del conglomerato bituminoso;
- Potranno essere richiesti spessori maggiori sulle direttrici principali ad alto scorrimento, tali spessori verranno prescritti dall'Ufficio Lavori Pubblici .

## 2. Pavimentazione stradale in elementi lapidei

Di norma l'Ufficio Lavori Pubblici prescriverà direttamente il ripristino definitivo.

## 3. Pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose

Di norma l'Ufficio Lavori Pubblici prescriverà direttamente il ripristino definitivo.

## 4. Pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, autobloccanti, ecc)

Di norma l'Ufficio Lavori Pubblici prescriverà direttamente il ripristino definitivo.

## 5. Altro (ghiaia, sterrato, ecc.).

### DIMENSIONI

Maggiori della larghezza scavo con un minimo di 3,50 m di larghezza per lo strato superficiale;

### FASI DI LAVORAZIONE

Quando si tratta di pavimentazioni in terra battuta, la colmataura, se eseguita con materiali anidri, deve essere eseguita fino ad oltrepassare leggermente il piano della pavimentazione circostante.

In particolare si prevedono le seguenti fasi di ripristino definitivo:

- Scavo con trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta;
- Posa delle condotte e/o sottoservizio e protezione delle stesse con sabbia, o contenute in un bauletto di calcestruzzo per uno spessore di cm. 15 massimo dalla generatrice superiore del tubo;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato, di nuova fornitura, fino a cm. 20 dal piano stradale finito (voce 01.A21.A40 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Compattazione con rullo pesante o vibrante;
- Posa nastro segnalazione tubazione;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato con legante (cemento) per cm 20 (voce 01.A21.A46 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020) per una larghezza pari almeno a 3,50 m;
- Compattazione con rullo pesante o vibrante.

Il concessionario deve trasportare alle discariche i materiali residui, dopo aver spazzato e ripulito accuratamente la zona interessata dai lavori;

b) La colmataura degli scavi deve essere tenuta sotto continua sorveglianza dal concessionario medesimo, fino all'esecuzione del ripristino definitivo nei modi previsti all'articolo 7;

c) nel caso di attraversamento di carreggiate veicolari, gli scavi devono essere eseguiti a tratti in modo da permettere sia il transito pubblico che privato sia l'accesso agli ingressi carrai. Devono contemporaneamente essere predisposte nel sottosuolo più tubazioni affinché per future necessità di potenziamento degli impianti non si ricorra a nuove manomissioni delle pavimentazioni stradali;

d) qualora durante il corso dei lavori vengano arrecati danni alle tubazioni o ai pozzetti per lo scarico delle acque meteoriche, anche private, il personale territoriale dell'Ufficio Lavori Pubblici deve essere tempestivamente informato. Il concessionario deve provvedere al più presto a ripristinare i manufatti privati e del Comune danneggiati, utilizzando tecnologie e materiali non difforni da quelli in uso dal Comune, ed eseguire i lavori a regola d'arte.

In ogni caso il concessionario deve immediatamente provvedere ad una riparazione provvisoria delle tubazioni manomesse, al fine di assicurare in ogni momento il regolare deflusso delle acque. Nel caso di tubazioni private occorre informare l'amministratore dello stabile.

Qualora siano denunciate infiltrazioni d'acqua negli stabili, conseguenti a manomissione del suolo pubblico, con danneggiamento di scarichi d'acqua piovana od altro, sia le opere di ripristino dei manufatti e della pavimentazione stradale, sia il risarcimento del danno sono a carico del concessionario titolare della manomissione, nel rispetto del termine di prescrizione decennale di cui all'articolo 2946 Codice Civile.

## **Articolo 7 - Disposizioni tecniche per l'esecuzione dei ripristini definitivi**

I ripristini stradali definitivi devono essere effettuati nel periodo 1 aprile – 31 ottobre e trascorso un congruo periodo di tempo (comunque non inferiore a tre mesi) dal ripristino provvisorio e dopo aver assoggettato al traffico l'area di intervento.

I ripristini stradali definitivi, fatto salvo quanto previsto nel successivo articolo 15, e nell'ambito di accordi particolari, sono direttamente eseguiti a cura e spese e sotto la responsabilità delle Società ed Enti utenti del sottosuolo, conformemente alla tipologia delle pavimentazioni esistenti e delle prescrizioni imposte dall'Ufficio Lavori Pubblici e devono compiersi entro i termini di scadenza previsti dalla autorizzazione.

I lavori di ripristino stradale dovranno essere eseguiti da operatori qualificati per le categorie in OG3 (opere stradali) in possesso dei requisiti di qualificazione previsti dai vigenti o emananti provvedimenti legislativi.

A tal proposito, il ripristino è da ritenersi ultimato soltanto dopo la ricollocazione della segnaletica verticale, dei paletti e delle transenne, dei dissuasori di sosta eventualmente rimossi dai marciapiedi, dall'esecuzione della sigillatura e della tracciatura della segnaletica orizzontale. La segnaletica suddetta deve essere ritracciata in modo completo anche se il ripristino ne ha interessato solo una parte (linee di arresto o di dare precedenza, strisce pedonali, ecc.). La ritardata ultimazione del ripristino definitivo rispetto ai termini previsti comporta l'applicazione delle sanzioni come previsto al successivo articolo 14.

Qualora necessari, gli interventi di rimozione e riposizionamento di parcometri sono eseguiti dal Comando Polizia Locale, che addebita al richiedente gli oneri conseguenti.

Le seguenti prescrizioni, oltre a particolari indicazioni, riportate sulla autorizzazione di manomissione dai tecnici preposti, devono essere integralmente rispettate.

Per gli impianti e reti disciplinati dall'articolo 2 del Decreto Legislativo n. 259/2003 ("Codice delle Comunicazioni Elettroniche") i successivi commi del presente articolo si applicano solo laddove non in contrasto con la normativa di settore prevista dal Decreto Ministeriale 1 ottobre 2013 ("Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali"), oltre

che in particolare della Prassi di Riferimento 7/2014 pubblicata dall'Ente Nazionale di Certificazione in caso di utilizzo della mini e microtrincea (rif articolo 5 comma 1 del Dlgs 33/2016).

## 1. Pavimentazione stradale bituminosa:

### DIMENSIONI

non inferiore a quanto indicato negli Schemi tipo Ripristini Definitivi (vedi Allegato C) per manomissioni longitudinali e trasversali all'asse stradale;

### FASI DI LAVORAZIONE

- Fresatura della pavimentazione di primo tempo per uno spessore di cm. 4 minimo per la larghezza prescritta dall'Ufficio Lavori Pubblici e comunque non inferiore a quanto indicato negli Schemi tipo Ripristini Definitivi per manomissioni longitudinali e trasversali all'asse stradale (vedi Allegato C);
- Tappeto d'usura del tipo modificato 0 / 10 o 0 / 15 con spessore di cm. 4, compresa copertura con emulsione acida e polvere asfaltica per la larghezza prescritta dall'Ufficio Lavori Pubblici e comunque non inferiore alle superfici indicate negli Schemi tipo Ripristini Definitivi per manomissioni longitudinali e trasversali all'asse stradale (vedi Allegato C);
- Rifacimento della segnaletica stradale entro e non oltre 5 gg dalla stesa del conglomerato bituminoso;
- Potranno essere richiesti spessori maggiori sulle direttrici principali ad alto scorrimento, tali spessori verranno prescritti dall'Ufficio Lavori Pubblici.

Il ripristino di pavimentazioni stradali bituminose è eseguito secondo i criteri sopra descritti e riferiti agli strati di fondazione delle pavimentazioni con le seguenti avvertenze:

- 1) qualsiasi variazione delle modalità di ripristino come sopra disciplinate, sia tecnica che geometrica, deve essere specificata nella autorizzazione di manomissione e concordata preventivamente con il Comune;
- 2) nel caso la manomissione interessi una strada con fondazione in misto stabilizzato a cemento o altro materiale "legato" esso deve essere integralmente ricostituito;
- 3) nel caso in cui la manomissione interessi assi urbani di rilevante importanza ovvero di dimensioni complessive superiori a 250 mq. il ripristino o la parte superficiale dello stesso deve essere eseguito con macchina vibrofinitrice di adeguate dimensioni;
- 4) nel caso che un margine laterale di un ripristino sia ad una distanza inferiore ad un terzo della larghezza media del medesimo dal margine di una precedente manomissione o del marciapiede, il nuovo ripristino deve essere allargato sino al vecchio margine solo per quanto riguarda lo strato o gli strati che compongono la pavimentazione bituminosa. Le spese di ricostruzione della sede stradale di cui al successivo articolo 11 saranno calcolate sulla superficie di ripristino base come da formula descritta al precedente Articolo 6, punto b);
- 5) nel caso che la larghezza del ripristino non permetta un sufficiente costipamento dello strato di fondazione può essere richiesto dall'Ufficio Lavori Pubblici del Comune ai concessionari l'utilizzo, parziale o totale, di adeguati geotessili;

## 2. Pavimentazione stradale in elementi lapidei

### DIMENSIONI

Le dimensioni del ripristino della parte superficiale della strada sono, nel caso di pavimentazioni lapidee, strettamente correlate alla natura del materiale che costituisce la pavimentazione ed ai disegni di posa del medesimo e, di norma, devono permettere una ricucitura del disegno tale da non pregiudicarne l'effetto.

## FASI DI LAVORAZIONE

- Disfacimento pavimentazione lapidea eseguita a mano;
- Eventuale demolizione fondazione in calcestruzzo;
- Scavo con trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta;
- Posa delle condotte e/o sottoservizio e protezione delle stesse con sabbia, o contenute in un bauletto di calcestruzzo per uno spessore di cm. 15 massimo dalla generatrice superiore del tubo;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato, di nuova fornitura, fino a cm. 50 dal piano stradale finito (voce 01.A21.A40 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Posa nastro segnalazione tubazione;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato con legante (cemento) fino a cm 30 (a seconda dello spessore della pavimentazione lapidea ) dal piano stradale finito (voce 01.A21.A46 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Compattazione con rullo pesante o vibrante;
- Formazione di fondazione, in ambito urbano comprendente il sottofondo dello spessore minimo di cm 15 (di norma cm 20) in calcestruzzo cementizio, con resistenza caratteristica pari a 250 kg/cm<sup>2</sup>;
- Fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata in barre acciaio B450A o B450C, secondo gli usi consentiti dalle norme vigenti, per ripartizione carichi nei sottofondi e solai maglia 10 x10 cm;
- Posa della pavimentazione lapidea su sottofondo (sabbia o sottovaglio) miscelato con cemento a secco (q.11 1-1,5 / mc.);
- Rifacimento della segnaletica stradale entro e non oltre 5 gg dalla posa della pavimentazione.

Laddove sono presenti pavimentazione in pietra sigillate con resina poliuretana verrà prescritta detta tipologia per la sigillatura dei giunti.

### 3. Pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose

#### DIMENSIONI

Maggiori della larghezza scavo di almeno 1m (50 cm per ogni lato del taglio)

Per i marciapiedi sistemati in asfalto colato o conglomerato bituminoso, il piano di calpestio ed il sottofondo devono essere ripristinati secondo i seguenti criteri:

- la misura della larghezza dello stato di fondazione, salvo diversa prescrizione, è equivalente alla dimensione della parte danneggiata durante le fasi di scavo, mentre le dimensioni del piano di calpestio devono essere estese fino a precedenti manomissioni o elementi delimitazione, chiusini, ecc.;
- nel caso in cui la larghezza complessiva del marciapiede sia inferiore o uguale a cm. 200 deve essere ripristinato l'intero manto bituminoso.

#### FASI DI LAVORAZIONE

- Taglio con fresa meccanica o con macchine a lama rotante;
- Fresatura del marciapiede per tutta la larghezza in conglomerato bituminoso;
- Demolizione del massetto in c.l.s. per la larghezza della sezione di scavo se esistente o scarifica di cm. 10 per tutta la larghezza del marciapiede;
- Scavo con trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta;
- Posa delle condotte e protezione delle stesse con sabbia, o contenute in bauletto di calcestruzzo per uno spessore di cm. 15 massimo dalla generatrice superiore del tubo;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato, di nuova fornitura, fino a cm. 50 dal piano stradale finito(voce 01.A21.A40 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Posa nastro segnalazione tubazione;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato con legante (cemento) fino a cm 15 (a seconda dello spessore della pavimentazione lapidea ) dal piano stradale finito (voce 01.A21.A46 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);

- Compattazione con rullo pesante o vibrante;
- Esecuzione di massetto in c.l.s. – classe Rck 200 per uno spessore di cm. 10;
- Rifacimento della preesistente pavimentazione (nel caso di conglomerato bituminoso si dovrà utilizzare materiale con granulometria mm 0 / 5 per uno spessore di cm. 3 e si dovrà eseguire la successiva copertura con emulsione bituminosa acida e polvere asfaltica.
- Rifacimento della segnaletica stradale entro e non oltre 5 gg dalla stesa del conglomerato bituminoso;

#### 4. Pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, autobloccanti, ecc)

##### DIMENSIONI

Il ripristino della pavimentazione di marciapiedi sistemati in materiali lapidei deve essere effettuato per il piano di calpestio, tenendo conto del disegno di posa degli elementi in pietra, con l'avvertenza che gli elementi rotti o danneggiati durante la loro rimozione devono essere sostituiti con altri di nuovo apporto; per il sottofondo la dimensione del ripristino è equivalente alla dimensione della parte danneggiata durante le fasi di scavo.

##### FASI DI LAVORAZIONE

- Disfacimento pavimentazione lapidea eseguita a mano per tutta la larghezza del marciapiede se inferiore a 2m;
- Eventuale demolizione fondazione in calcestruzzo;
- Scavo con trasporto a rifiuto di tutto il materiale di risulta;
- Posa delle condotte e/o sottoservizio e protezione delle stesse con sabbia, o contenute in un bauletto di calcestruzzo per uno spessore di cm. 15 massimo dalla generatrice superiore del tubo;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato, di nuova fornitura, fino a cm. 50 dal piano stradale finito (voce 01.A21.A40 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Posa nastro segnalazione tubazione;
- Riempimento con inerte naturale stabilizzato con legante (cemento) fino a cm 30 (a seconda dello spessore della pavimentazione lapidea ) dal piano stradale finito(voce 01.A21.A46 dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020);
- Compattazione con rullo pesante o vibrante;
- Formazione di fondazione, in ambito urbano comprendente il sottofondo dello spessore minimo di cm 10 in calcestruzzo cementizio, con resistenza caratteristica pari a 250 kg/cm<sup>2</sup>;
- Fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata in barre acciaio B450A o B450C, secondo gli usi consentiti dalle norme vigenti, per ripartizione carichi nei sottofondi e solai maglia 10 x10 cm;
- Posa della pavimentazione lapidea su sottofondo (sabbia o sottovaglio) miscelato con cemento a secco (q.11 1-1,5 / mc.);
- Rifacimento della segnaletica stradale entro e non oltre 5 gg dalla posa della pavimentazione.

Laddove sono presenti pavimentazione in pietra sigillate con resina poliuretana verrà prescritta detta tipologia per la sigillatura dei giunti.

#### 5. Altro (autobloccanti, ghiaia, sterrato, ecc.).

Vedere ripristino provvisorio che il Concessionario si impegna a ricolmare in caso di cedimenti.

### **Articolo 8 – Prescrizioni tecniche particolari circa l'esecuzione dei ripristini**

I ripristini devono essere realizzati, secondo le eventuali indicazioni impartite dal Comune eseguiti a perfetta regola d'arte.

Per quanto concerne le modalità di stesa e le caratteristiche dei materiali anidri di fondazione (fuso granulometrico, valori di portanza), dei conglomerati bituminosi (fusi granulometrici, percentuali di bitume, valori caratteristici derivanti dalla prova Marshall), delle infrastrutture complementari (caditoie stradali, guide e cordoni in pietra) valgono le "Norme e Prescrizioni Tecniche" (allegate sub A), nonché le definizioni dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte 2020. Circa la modalità di esecuzione dei lavori, le caratteristiche dei materiali da impiegare e la modalità di posa degli stessi si intendono richiamati tutti gli oneri elencati, per le singole voci, nell'Elenco Prezzi della Regione Piemonte in vigore al momento dell'esecuzione del ripristino.

Prima di procedere alla ricostruzione dello strato bitumato, la pavimentazione bituminosa circostante lo scavo deve essere tagliata con apposita macchina operatrice a lama rotante, in modo che la zona da ripristinare abbia il contorno di una figura geometrica regolare, che si discosti il meno possibile, quanto a misura di superficie, da quella manomessa ma che comunque inglobi le parti circostanti in cui si rilevano lesioni longitudinali dovute al cedimento delle zone manomesse e rispetti le norme dimensionali richiamate nel precedente articolo 7.

Tutte le rifilature alle pavimentazioni bituminose devono essere poi sigillate con apposito mastice steso a caldo o con nastro preformato bituminoso ponendo cura nell'ottenere un andamento regolare rispetto al taglio. Il ripristino delle sedi pedonali deve avvenire secondo le tipologie e con i materiali indicati nelle Norme e Prescrizioni Tecniche" (*allegate sub A*); particolare attenzione si deve porre agli elementi di delimitazione (cordoni, guide) che, se smossi durante la manomissione devono essere rimossi e posati nel rispetto dei piani, allineamenti, ecc..

A seguito della deliberazione CC n° 20 del 23 Aprile 2019 D.LGS.194/2005 avente ad oggetto "ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA EUROPEA 2002/49/CE RELATIVA ALLA DETERMINAZIONE E ALLA GESTIONE DEL RUMORE AMBIENTALE" - PIANO D'AZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI DEL COMUNE DI ARONA – APPROVAZIONE nelle vie :

Via Torino, Via Milano, Via Vittorio Veneto, Via Mazzini, Via Turati, Via Cantoni, Corso Liberazione , Viale Berrini si prevede :

- a) la sostituzione dei tappeti di usura con tappeti fonoassorbenti;
- b) la sostituzione dei chiusini in ghisa, con modelli dotati di guarnizioni gommate incassate nel telaio, per garantire maggiore silenziosità.

La rimozione degli elementi lapidei o cls di delimitazione deve essere preceduta dalla rifilatura della pavimentazione bituminosa e la stessa pavimentazione deve essere ripristinata dopo la posa. Se il ripristino interessa aree destinate a passaggi pedonali, il medesimo deve comprendere l'abbattimento delle barriere architettoniche con l'abbassamento del piano delle pavimentazioni e degli elementi di delimitazione secondo le norme tecniche richieste dal Comune. I suddetti passaggi agevolati possono comprendere la posa di eventuali dissuasori e sono realizzati senza alcun compenso da parte del Comune.

## **CAPO 3 - RESPONSABILITA'**

### **Articolo 9 - Consegna delle aree e ripresa in carico da parte del Comune.**

#### **Responsabilità**

- a) Il concessionario prende in consegna i sedimi dal momento in cui viene posata la segnaletica di cantiere e vengono delimitate le aree di propria competenza.
- b) Il concessionario dal momento della consegna del cantiere stradale, solleva il Comune da ogni responsabilità conseguente alla violazione delle leggi anti-infortunistiche e sui cantieri mobili (D.L. 81/2008), nonché da ogni altra violazione della normativa vigente in materia.
- c) Grava sul concessionario ogni responsabilità per qualsiasi evento di danno a terzi che si dovesse

verificare in dipendenza della manomissione e/o occupazione del suolo pubblico e della esecuzione delle opere. Il Comune è perciò totalmente manlevata ed indenne da ogni pretesa e domanda risarcitoria eventualmente formulata nei suoi confronti da terzi.

d) Il concessionario è comunque responsabile del mantenimento e della conservazione delle opere ed impianti in assoggettamento alla strada, compresi i manufatti collegati (quali pozzetti di ispezione, chiusini, passi d'uomo, accessi alle camere interrato, ecc.), per tutta la durata della concessione e deve in ogni modo rispettare le prescrizioni impartite dal Comune.

e) Dalla data di consegna i sedimi sono in carico al concessionario e tali rimangono fino alla presentazione al Comune del Certificato di Regolare Esecuzione redatto con le modalità previste dal successivo articolo 10.

Le responsabilità civili e penali in caso di incidenti o danni che si dovessero verificare a causa della manomissione e ripristino tra la data di consegna ed un anno dopo la ripresa in carico da parte del Comune sono esclusivamente attribuibili al concessionario.

f) In caso di interventi eseguiti da parte del Comune (Ufficio Lavori Pubblici) ai sensi dell'articolo 15 del presente regolamento, la responsabilità dei sedimi resta in capo all'impresa sino all'inizio dei lavori del Comune per l'esecuzione del ripristino definitivo. Prima di dar corso a tale esecuzione viene redatto un documento in contraddittorio tra concessionario e Comune.

Il concessionario deve comunque produrre certificazione di regolare esecuzione di cui all'articolo 10 relativamente ai lavori eseguiti, escluso il ripristino definitivo.

## **Articolo 10 - Collaudi - Accettazione**

I lavori devono essere condotti da tecnici incaricati dal concessionario. La loro regolare esecuzione/collaudato deve essere certificata da un tecnico abilitato prima della consegna dei sedimi al Comune. Per tecnici abilitati si intendono professionisti regolarmente iscritti ad Albi o Collegi di professionisti (geometri, periti, architetti, ingegneri) oppure professionalità interne al concessionario.

La certificazione può comprendere più località (autorizzazioni) della stessa zona urbana del Comune (secondo la suddivisione prevista nelle manutenzioni del suolo pubblico in vigore). Il Comune (Ufficio Lavori Pubblici) prima di prendere in carico i sedimi può comunque richiedere al concessionario prove di collaudo (carotaggi, prove su piastra, prove sui materiali, ecc.) nei casi che ritiene opportuno. I collaudi devono eseguirsi entro e non oltre 90 giorni dall'ultimazione dei lavori. La ritardata certificazione comporta una sanzione amministrativa per singola autorizzazione di manomissione di cui all'articolo 14.

Se il concessionario non provvede a fornire la documentazione di avvenuto collaudo, la sanzione suddetta sarà reiterata ed il Comune provvederà a collaudare i lavori ed emettere il Certificato di Regolare esecuzione mediante l'affidamento a tecnici di fiducia. Il costo di tali incarichi sarà addebitato al concessionario. Se le risultanze delle prove di collaudo sono negative e i lavori risultano non collaudabili, previa comunicazione al concessionario, il Comune (Ufficio Lavori Pubblici) interviene con le proprie imprese per eliminare le problematiche emerse. L'importo dei lavori è addebitato al concessionario ai sensi dell'articolo 15 del presente regolamento.

La riconsegna dei sedimi al Comune avviene dalla data di consegna del C.R.E. (vedi Modello allegato B).

In ogni caso gli interventi di ripristino non devono presentare anomalie restando il Concessionario responsabile come previsto dall'art.1669 del Codice Civile (responsabilità decennale).

Qualora i ripristini in sede di carreggiata e marciapiedi dovessero presentare cedimenti del piano viabile e/o di calpestio, il Concessionario (Ente/Società/ecc..) sarà responsabile degli stessi e dovrà intervenire tempestivamente.



## **CAPO 4 - SPESE DI RICOSTRUZIONE DELLA SEDE STRADALE**

### **Articolo 11 - ABROGATO**

### **Articolo 12 - ABROGATO**

## **CAPO 5 - VERIFICHE E SANZIONI**

### **Articolo 11 - Azione di verifica**

Il Comune attraverso personale idoneo all'uso incaricato (agenti Comando Polizia Locale e tecnici Ufficio Lavori Pubblici) verifica l'osservanza delle prescrizioni del presente regolamento.

L'azione di controllo si protrae fino alla data di presa in consegna da parte del Comune. Qualora anche dopo tale data, si verificano dei vizi di esecuzione certi e ben circoscritti, il Comune può far ripristinare dal concessionario le parti non regolarmente eseguite o, in caso di inadempienza, da propria Ditta appaltatrice con l'addebito delle relative spese, maggiorate secondo quanto indicato al successivo articolo 12.

Le eventuali inosservanze alle prescrizioni del presente regolamento da parte dei concessionari, rilevate dal suddetto personale, saranno segnalate con apposito verbale al Comando Polizia Locale per l'applicazione della relativa sanzione.

### **Articolo 12 - Sanzioni**

E' prevista l'irrogazione delle sanzioni da parte degli agenti del Comando Polizia Locale per violazioni delle norme del "Nuovo Codice della Strada", approvato con D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (nel seguito C.d.S.) ed in particolare:

- a) esecuzione di lavori di scavo senza aver ottenuto la preventiva Autorizzazione/Concessione (art. 21 C.d.S., commi 1 e 4);
- b) esecuzione di lavori in difformità delle prescrizioni contenute nell'autorizzazione/concessione (art.21 C.d.S ,commi 1 e 4) , sia per quanto riguarda l'esecuzione tecnica dello scavo sia per quanto riguarda quella del ripristino;
- c) irregolare delimitazione o segnalazione del cantiere (art. 21 C.d.S., commi 3 e 4);
- d) mancato uso di accorgimenti necessari alla regolazione del traffico (art. 21 C.d.S., commi 3 e 4);

Inoltre giustamente il disposto di cui all'articolo 8, comma 1, della Legge 24 novembre 1981, n. 689, l'inosservanza delle norme previste dal presente regolamento a garanzia della corretta esecuzione delle manomissioni e dei ripristini sui sedimi stradali, comporta l'applicazione della sanzione amministrativa pecuniaria da Euro 75,00 ad Euro 450,00, ai sensi dell'articolo 7 bis del T.U.E.L., approvato con D. Lgs. 18 agosto 2000, n. 267 (ad esempio: esecuzione di lavori oltre il termine di ultimazione fissato nell'autorizzazione; mancati ripristini entro i tempi autorizzati, difformità/anomalie quali cedimenti/scavi, posa quota servizio difforme, utilizzo materiali non idonei , scavi di maggior lunghezza, ecc; )

Inoltre in prossimità di zone sistemate a verde per le sanzioni si rimanda al "vigente Piano del Verde (Allegato 3 al Regolamento edilizio approvato con DCC n. 28/2018).

Il Comando della Polizia Locale informerà della avvenuta applicazione della sanzione di cui sopra l'Ufficio Lavori Pubblici.

### **Articolo 13 - Intervento da parte del Comune per inadempienze del concessionario**

- a) Nei casi di inadempienza del concessionario come previsti dal presente regolamento agli articoli

3 lettera g), 6 e 7 il Comune, attraverso la struttura dell'Ufficio Lavori Pubblici, interviene con propri mezzi e risorse o con imprese appaltatrici per sanare direttamente, in vece del concessionario, tutte le situazioni indicate dai suddetti articoli nei termini previsti dal regolamento.

Per quanto riguarda l'ultimazione dei lavori di ripristino definitivo, allo scadere del decimo giorno di ritardo sull'ultimazione dei lavori prevista, il Comune (Ufficio Lavori Pubblici) può intervenire in sostituzione del concessionario per eliminare situazioni di pericolo o il protrarsi di lavorazioni incomplete.

Gli oneri da addebitare al concessionario inadempiente per le opere eseguite sono computati secondo l'Elenco Prezzi della Regione Piemonte vigente senza alcun ribasso e con una maggiorazione del 20% sull'importo dei lavori per spese generali. La maggiorazione sale al 35% per interventi su superfici inferiori a mq. 6.

Una comunicazione via pec da parte dell'Ufficio Lavori Pubblici al concessionario vale quale di messa in mora del concessionario stesso e consente di attivare l'impresa comunale per l'esecuzione dei lavori di ripristino.

## **CAPO 6 – GARANZIE E CAUZIONI**

### **Articolo 14 – Garanzie per esecuzione ripristini**

A corretta garanzia dei lavori di ripristino pavimentazione il richiedente dovrà prestare deposito cauzionale, in base alla suddivisione in tipologie tecniche delle pavimentazioni che vengono manomesse, con riferimento alla superficie del ripristino, pari a:

1. pavimentazione stradale bituminosa: Euro/mq 60,00;
2. pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc): mq 114,00;
3. pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose: Euro/mq 49,00;
4. pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, ecc): Euro/mq 122,00;
5. altro (ghiaia, sterrato, ecc.): Euro/mq 31,00;

Con un minimo di:

- tipo 1- pavimentazione stradale bituminosa: Euro 250,00;
- tipo 2 - pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc): Euro 500,00;
- tipo 3 - pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose Euro 250,00;
- tipo 4 - pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, ecc): Euro 500,00;
- tipo 5 - altro (ghiaia, sterrato, ecc.): Euro 100,00.

L'importo relativo a dette cauzioni potrà essere aggiornato annualmente con deliberazione della Giunta Comunale.

L'Amministrazione concedente si riserva la facoltà, di accettare quale garanzia sui lavori di ripristino stradale, una polizza fidejussoria bancaria annuale o determinata di volta in volta, che assicuri in caso di inadempienza da parte del soggetto richiedente il versamento, entro trenta giorni dalla ricezione della richiesta di escussione dell'Amministrazione comunale, della somma escussa. L'importo garantito dalla polizza fidejussoria sarà determinato dall'Amministrazione Comunale in relazione all'importo complessivo dei lavori che presumibilmente ogni singolo soggetto (Grandi Utenti) sosterrà sul territorio comunale. Sono ammesse deroghe alla presentazione della polizza solo in presenza di leggi e normative di settore già emanate o da emanare per gli Enti erogatori di pubblici servizi, restando salva l'applicazione delle sanzioni ai sensi del Nuovo Codice della Strada, anche nel caso in cui si provveda ad escutere la cauzione.

## **CAPO 7 - NORME PARTICOLARI E TRANSITORIE**

### **Articolo 15 - Applicazione e regime transitorio**

Il presente regolamento entra in vigore il quindicesimo giorno successivo alla sua pubblicazione all'Albo Pretorio Comunale ed è applicato a tutte le manomissioni ancora da iniziare (richiesta di manomissioni autorizzata ma lavori non ancora avviati) e nei casi in cui la manomissione non sia stata ancora autorizzata.

Nel presente regolamento si intendono per:

- Concessionario: tutti i soggetti ai quali viene rilasciata concessione per l'occupazione del suolo pubblico;
- Grandi Utenti: i concessionari di suolo pubblico esercenti pubblici servizi.

Allegati:

A - STRADE – NORME E PRESCRIZIONI TECNICHE LAVORI STRADALI

B - FAC SIMILE CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

C – SCHEMI TIPO RIPRISTINI DEFINITIVI

D – SCHEMI TIPO RIPRISTINI DEFINITIVI

***ALLEGATO A - Norme e Prescrizioni tecniche lavori stradali***

	<b><i>IL DIRIGENTE E RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</i></b>
	<i>(ing Mauro Marchisio)</i>
	<b><i>DATA DOCUMENTO :</i></b>
	<i>Marzo 2021</i>

## INDICE

Capitolo 1.....	24
<b>PARTE I - PREMESSE .....</b>	<b>24</b>
Art. 1. Oggetto .....	24
Capitolo 2.....	24
<b>PARTE II - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>24</b>
<b>ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE .....</b>	<b>24</b>
Art. 2. Accettazione.....	24
Art. 3. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali .....	24
Art. 4. Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo .....	25
4.1 Materiali riciclati.....	25
Art. 5. Norme di riferimento e marcatura CE .....	25
Art. 6. Provvista dei materiali .....	25
Art. 7. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto .....	25
Art. 8. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche .....	25
<b>Capitolo 3 .....</b>	<b>26</b>
<b>MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO ED IMPIANTISTICHE.....</b>	<b>26</b>
Art. 9. Tubazioni polietilene Alta Densità PEAD .....	26
9.1 Caratteristiche delle tubazioni.....	26
<b>Capitolo 5 .....</b>	<b>27</b>
<b>NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>27</b>
Art. 10. Oneri a carico del Concessionario. Impianto del cantiere e ordine dei lavori .....	27
10.1 Impianto del cantiere .....	27
10.2 Vigilanza del cantiere .....	28
10.3 Cartelli indicatori.....	28
10.4 Oneri per le pratiche amministrative .....	28
10.5 Osservanza di leggi e norme tecniche.....	28
<b>Capitolo 6 .....</b>	<b>32</b>
<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE .....</b>	<b>32</b>
Art. 11. Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni .....	32
11.1 Generalità .....	32
11.2 Interferenze con edifici .....	32
11.3 Attraversamenti di manufatti .....	33

11.4	Interferenze con servizi pubblici sotterranei.....	33
<b>Sezione II .....</b>		<b>33</b>
<b>Realizzazione di opere stradali .....</b>		<b>33</b>
Art. 12.	Sovrastruttura stradale. Caratteristiche geometriche delle strade.....	33
12.1	Terminologia relativa alla sovrastruttura .....	33
12.2	Premessa .....	33
12.2.1	Sovrastruttura .....	34
12.2.2	Tipi di sovrastrutture .....	35
12.2.3	Sottofondo.....	36
12.2.4	Trattamenti.....	37
12.2.5	Tipi particolari di pavimentazioni o di strati .....	38
Art. 13.	Conglomerati bituminosi a caldo tradizionali con e senza riciclato per strato di base.....	39
13.1	Generalità .....	39
13.2	Materiali costituenti e loro qualificazione.....	39
13.2.1	Legante .....	39
13.2.2	Additivi .....	40
13.2.3	Aggregati.....	40
13.2.4	Miscele.....	42
13.3	Controlli.....	49
Art. 14.	Opere d'arte stradali .....	50
14.1	Caditoie stradali .....	50
14.1.1	Generalità .....	50
14.1.2	Pozzetti per la raccolta delle acque stradali .....	51
14.1.3	Materiali .....	52
14.1.4	Marcatura.....	53
14.1.5	Caratteristiche costruttive .....	53
14.2	Camerette d'ispezione.....	55
14.2.1	Ubicazione .....	55
14.2.2	Caratteristiche costruttive .....	55
14.2.3	Dispositivi di chiusura e di coronamento .....	55
14.3	Pozzetti prefabbricati.....	56
14.4	Pozzetti realizzati in opera.....	57
14.5	Collegamento del pozzetto alla rete.....	57
14.6	Pozzetti di salto (distinti dai dissipatori di carico per salti superiori ai 7-10 m) .....	57
14.7	Pozzetti di lavaggio (o di cacciata).....	58
14.8	Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli .....	58
14.8.1	Tubazioni .....	58
14.8.2	Canalette.....	59
14.8.3	Cunette .....	60
14.8.4	Cunicoli .....	61
14.8.5	Rivestimento per cunette e fossi di guardia .....	61
14.9	Cordonature .....	62
<b>Capitolo 11 .....</b>		<b>62</b>
<b>NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....</b>		<b>62</b>

Art. 15.	Valutazione lavori a misura .....	62
Art. 16.	Tubazioni, pozzetti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti .....	62
16.1	Fornitura e posa in opera di tubazioni.....	62
16.2	Pezzi speciali per tubazioni .....	63
16.3	Valvole, saracinesche .....	63
16.4	Pozzetti prefabbricati.....	63
16.5	Caditoie prefabbricate .....	63
16.6	Apparecchiature degli impianti .....	63
Art. 17.	Opere stradali e pavimentazioni varie .....	63
17.1	Conglomerati bituminosi.....	63

## Capitolo 1

### PARTE I - PREMESSE

#### **Art. 1 Oggetto**

Il presente documento ha per oggetto le prescrizioni tecniche per la manutenzione straordinaria delle strade comunali, in particolare per l'esecuzione del corretto ripristino di tratti stradali interessati ad interventi di manomissione da parte di privati concessionari di suolo pubblico.

In particolare costituiscono un allegato tecnico del "Regolamento per l'Esecuzione delle manomissioni e dei Ripristini" del Comune di Arona.

## Capitolo 2

### **PARTE II - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**

#### ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE

#### **Art. 2 Accettazione**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente documento ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, il Concessionario deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

#### **Art. 3 Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali**

Il Concessionario che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.



#### **Art. 4 Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo**

##### **Materiali riciclati**

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

#### **Art. 5 Norme di riferimento e marcatura CE**

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente. I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto.

#### **Art. 6 Provvista dei materiali**

Il Concessionario è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici

#### **Art. 7 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto**

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

#### **Art. 8 Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche**

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente documento, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico del Concessionario. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo

del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa esecutrice; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

L'Amministrazione Comunale può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente documento, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico del Concessionario.

### Capitolo 3

#### MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO ED IMPIANTISTICHE

##### Art. 9 Tubazioni polietilene Alta Densità PEAD

###### 9.1 Caratteristiche delle tubazioni

Fornitura e posa in opera di tubi e I tubi ed i raccordi in polietilene PE per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

• **UNI EN 13476: “Sistemi di tubazioni in material plastic per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC), polipropilene (PP) e polietilene (PE)**

*Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali*

*Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B*

I tubi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP-UNI o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011. Il tubo deve essere realizzato in uno stabilimento dotato di Sistema Gestione per la Qualità conforme alla norma europea UNI EN ISO 9001:2008, certificato da Ente Terzo riconosciuto.

La tubazione avrà una parete strutturata costituita da una costolatura anulare esterna (corrugata) di colore nero e di una parete interna liscia, come previsto dal tipo B della UNI EN 13476-3. La parete interna e la corrugazione esterna saranno ottenute mediante estrusione su anelli concentrici. La parete esterna sarà di colore nero per garantire protezione dai raggi UV, mentre **quella interna sarà di colore verde** per agevolare le operazioni di ispezione e di videocontrollo. La giunzione delle tubazioni **dovrà avvenire mediante guarnizione elastomerica conforme ad UNI EN 681— 1 e bicchiere doppio strato con costolatura di rinforzo esterna, realizzato per coestrusione in linea, certificato dall'I.I.P.**

**Il tubo verrà fornito in barre da 6 metri con bicchiere doppia parete** e guarnizione elastomerica, da posizionarsi nella gola tra la prima e la seconda corrugazione del codolo.

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi corrugati, che possano essere taglienti una volta tagliati,

dovranno essere arrotondati. Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

identificazione del fabbricante;  
marchio di conformità IIP-UNI o equivalente;  
riferimento alla norma (UNI EN 13476);  
codice d'area di applicazione (U);  
La tipologia della parete strutturata (Tipo B)  
materiale (PE);  
dimensione nominale DN/OD se standardizzata sui diametri esterni oppure DN/ID se standardizzata sui diametri interni;  
rigidità anulare nominale SN, valutata in accordo ad EN ISO 9969;  
data di produzione (data o codice).

Dovranno essere inoltre prodotte le seguenti certificazioni:

- Certificazione di conformità di prodotto rilasciata da ente terzo (IIP o altro ente terzo accreditato);
- Certificazione di Qualità di Sistema in conformità alla UNI EN ISO 9001:2008, rilasciata da Ente Terzo accreditato;
- Rapporto di prova, rilasciato dall'IIP, sulla resistenza all'abrasione della tubazione in conformità al metodo di prova descritto in EN 295-3;
- Certificazione del sistema di giunzione della tubazione (bicchiere),

## **Capitolo 5**

### **NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 10 Oneri a carico del Concessionario. Impianto del cantiere e ordine dei lavori**

##### **10.1 Impianto del cantiere**

IL Concessionario dovrà provvedere all'impianto del cantiere. L'assenza di itinerari alternativi, impedisce la deviazione del traffico dalle aree degli incroci; pertanto, durante la fase di realizzazione delle opere, si renderà necessario mantenerne la presenza e la continuità nelle aree interessate dall'intervento.

I lavori, quindi, dovranno essere realizzati a settori, che dovranno essere preventivamente concordati con la D.L., con il Coordinatore della Sicurezza, con l'Amministrazione Comunale e con gli Enti competenti.

Il Concessionario dovrà, quindi, provvedere alla segnaletica, agli impianti semaforici e a tutto quanto all'uopo necessario, nel rispetto delle normative vigenti, per garantire il corretto flusso del traffico e la sicurezza pubblica.

### **10.2 Vigilanza del cantiere**

Sono a carico del Concessionario gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso, nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.

### **10.3 Cartelli indicatori**

Sono a carico del Concessionario gli oneri per la fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori, entro cinque giorni dalla data di consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di 1 m · 2 m, recheranno impresse a colori indelebili le diciture riportate, con le eventuali modifiche e integrazioni necessarie per adattarle ai casi specifici.

Nello spazio per l'aggiornamento dei dati, devono essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa e i nuovi tempi.

Tanto i cartelli quanto le armature di sostegno, devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica, resistenti agli agenti atmosferici, di decoroso aspetto, e mantenuti in ottimo stato fino al termine dei lavori.

### **10.4 Oneri per le pratiche amministrative**

Sono a carico del Concessionario gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane ad esclusivo carico del Concessionario ogni eventuale multa o contravvenzione, nonché il risarcimento degli eventuali danni.

### **10.5 Osservanza di leggi e norme tecniche**

L'esecuzione dei lavori di manomissione ripristino dei sedim stradali nel suo complesso è regolata dal presente documento e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti appresso richiamati ed in particolare il "Regolamento per l'Esecuzione delle manomissioni e dei Ripristini" del Comune di Arona.

**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.

PRODOTTI DA COSTRUZIONE

---

**D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;

**D.M. 9 maggio 2003, n. 156** – Criteri e modalità per il rilascio dell’abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell’articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Isolanti termici per edilizia»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Accessori per serramenti»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi per il controllo di fumo e calore»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità delle «Installazioni fisse antincendio»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi fissi di lotta contro l’incendio. Sistemi a polvere»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per gli «Impianti fissi antincendio. Componenti per sistemi a CO<sub>2</sub>»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per i «Sistemi fissi di lotta contro l’incendio. Componenti di impianti di estinzione a gas»;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di aggregati;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di appoggi strutturali;

**D.M. 11 aprile 2007** - Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla

individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di geotessili e prodotti affini.

#### BARRIERE ARCHITETTONICHE

---

**Legge 9 gennaio 1989, n. 13** - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

**D.M. 14 giugno 1989, n. 236** – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

**D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503** - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche, negli edifici, spazi e servizi pubblici.

#### ESPROPRIAZIONE PER PUBBLICA UTILITÀ

---

**D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327** - Testo unico sulle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità.

#### RIFIUTI E AMBIENTE

---

**D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22** - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/Ce sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;

**D.M. 8 maggio 2003, n. 203** – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo;

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152** - Norme in materia ambientale;

**Legge 28 gennaio 2009, n. 2** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale.

#### ACQUE

---

**D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152** – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

#### BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

---

**D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

#### NUOVO CODICE DELLA STRADA

---

**D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285** - Nuovo codice della strada.

#### CONTRATTI PUBBLICI

---

**Legge 20 marzo 1865, n. 2248** - Legge sui lavori pubblici (Allegato F);

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** - Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;

**D.M. 19 aprile 2000, n. 145** - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

**Legge 21 dicembre 2001, n. 443** - Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive;

**D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163** - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.

#### SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

---

**D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

## Capitolo 6

### MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

#### Sezione I

#### Collocazione di tubazioni

#### **Art. 11 Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni**

##### **11.1 Generalità**

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che in quello planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni e ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie, allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

Il Concessionario ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo e il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

##### **11.2 Interferenze con edifici**

Quando gli scavi si sviluppano lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, il Concessionario dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori, e a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità del Concessionario - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate secondo i prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo del Concessionario redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.



### **11.3 Attraversamenti di manufatti**

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna, invece, provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, lasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo, è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno, così, assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

### **11.4 Interferenze con servizi pubblici sotterranei**

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, bisogna determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno e assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, se dovesse essere scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o dovesse verificarsi un danno allo stesso durante i lavori, il Concessionario dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti - protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati.

## **Sezione II**

### **Realizzazione di opere stradali**

#### **Art. 12 Sovrastruttura stradale. Caratteristiche geometriche delle strade**

##### **12.1 Terminologia relativa alla sovrastruttura**

In riferimento alle istruzioni del C.N.R. b.u. n. 169/1994, si riportano le definizioni di cui ai paragrafi seguenti.

##### **12.2 Premessa**

Le parti del corpo stradale più direttamente interessate dai carichi mobili si possono distinguere essenzialmente in:

- sovrastruttura e pavimentazione;
- sottofondo.

### 12.2.1 Sovrastruttura

#### 12.2.1.1 Definizione

Con il termine *sovrastruttura* si indica la parte del corpo stradale costituita da un insieme di strati sovrapposti, di materiali e di spessori diversi, aventi la funzione di sopportare complessivamente le azioni dal traffico e di trasmetterle e distribuirle, opportunamente attenuate, al terreno d'appoggio (sottofondo) o ad altre idonee strutture.

Nella sovrastruttura normalmente sono presenti e si distinguono i seguenti strati:

- strato superficiale;
- strato di base;
- strato di fondazione.

La sovrastruttura può anche comprendere strati accessori aventi particolari funzioni, quali:

- strato drenante;
- strato anticapillare;
- strato antigelo;
- eventuali strati di geotessile.

Normalmente si considerano tre tipi di sovrastruttura:

- flessibile;
- rigida;
- semirigida.

#### 12.2.1.2 Strati della sovrastruttura

##### 12.2.1.2.1 Strato superficiale

Lo strato superficiale è lo strato immediatamente sottostante al piano viabile. Nelle sovrastrutture flessibili esso viene suddiviso in due strati:

- strato di usura;
- strato di collegamento (binder).

#### 12.2.1.2.2 *Strato di base*

Lo strato di base è lo strato intermedio tra lo strato superficiale e lo strato di fondazione.

#### 12.2.1.2.3 *Strato di fondazione*

Lo strato di fondazione è lo strato della parte inferiore della sovrastruttura a contatto con il terreno di appoggio (sottofondo).

#### 12.2.1.2.4 *Strati accessori*

Gli strati accessori si distinguono in tre tipi:

- strato anticapillare: strato di materiale di moderato spessore interposto fra lo strato di fondazione e il terreno di sottofondo, destinato ad interrompere, negli strati della sovrastruttura, l'eventuale risalita capillare di acqua proveniente da falda acquifera;
- strato antigelo: strato di opportuno materiale, steso al di sotto dello strato di fondazione in adeguato spessore, avente la funzione di impedire che la profondità di penetrazione del gelo raggiunga un sottofondo gelivo;
- strato drenante: strato di materiale poroso impermeabile, posto a conveniente altezza nella sovrastruttura per provvedere alla raccolta e allo smaltimento di acque di falda o di infiltrazione verso le cunette laterali o altro dispositivo drenante.

### 12.2.2 *Tipi di sovrastrutture*

#### 12.2.2.1 *Sovrastruttura flessibile*

Con dizione tradizionale, si definisce *flessibile* una sovrastruttura formata da strati superficiali ed eventualmente di base, costituiti da miscele di aggregati lapidei con leganti idrocarburici e da strati di fondazione non legati.

Nelle sovrastrutture più moderne, lo strato superficiale è spesso costituito da due strati, ovvero uno strato di usura e uno strato di collegamento.

Lo strato di usura è lo strato disposto ad immediato contatto con le ruote dei veicoli, destinato ad assicurare adeguate caratteristiche di regolarità e condizioni di buona aderenza dei veicoli alla superficie di rotolamento, a resistere prevalentemente alle azioni tangenziali di abrasione, nonché a proteggere gli strati inferiori dalle infiltrazioni delle acque superficiali.

Di recente è stato introdotto l'impiego di strati di usura porosi, drenanti e fonoassorbenti. In tal caso l'impermeabilizzazione è realizzata sotto lo strato.

Lo strato di collegamento è lo strato, spesso chiamato *binder*, sottostante al precedente, destinato ad integrarne le funzioni portanti e ad assicurarne la collaborazione con gli strati inferiori. Normalmente è costituito da materiale meno pregiato, e quindi più economico del sovrastante.

Rientrano nella categoria delle sovrastrutture flessibili, inoltre, sovrastrutture di strade secondarie con strati superficiali costituiti da materiali lapidei non legati (macadam), con sovrapposto un eventuale trattamento superficiale.

#### 12.2.2.2 *Sovrastruttura rigida*

Con dizione tradizionale, si definisce *rigida* una sovrastruttura formata da uno strato superficiale costituito da una lastra in calcestruzzo di cemento armato o non armato, e da uno o più strati di fondazione. La lastra in calcestruzzo assomma in sé anche la funzione dello strato di base.

Lo strato di fondazione può essere costituito da miscele di aggregati non legati, ovvero legati con leganti idraulici o idrocarburici e suddiviso in più strati di materiali differenziati.

Poiché le funzioni portanti sono svolte dalla lastra in calcestruzzo, la funzione precipua dello strato di fondazione è quella di assicurare alla lastra un piano di appoggio di uniforme portanza e deformabilità, nonché quella di evitare che l'eventuale parte fine del terreno di sottofondo risalga in superficie attraverso i giunti o le lesioni della lastra, creando vuoti e rendendo disuniformi le condizioni di appoggio della lastra. Esso, infine, può essere chiamato a svolgere anche una funzione drenante.

#### 12.2.2.3 *Sovrastruttura semirigida*

Con dizione tradizionale, si definisce *semirigida* una sovrastruttura formata da strati superficiali costituiti da miscele legate con leganti idrocarburici, strati di base costituiti da miscele trattate con leganti idraulici, ed eventualmente strati di fondazione trattati anch'essi con leganti idraulici o non legati.

Nelle sovrastrutture di questo tipo, nei casi più frequenti in Italia, gli strati di base comprendono uno strato sottostante trattato con leganti idraulici e uno sovrastante trattato con leganti bituminosi, onde evitare il riprodursi in superficie della fessurazione di ritiro e igrotermica dello strato di base cementato sottostante.

#### 12.2.2.4 *Sovrastruttura rigida polifunzionale*

Con questo termine, recentemente entrato in uso per alcune sovrastrutture rigide autostradali, viene indicata una sovrastruttura costituita da una lastra portante in calcestruzzo di cemento ad armatura continua, con sovrastante strato di usura in conglomerato bituminoso poroso drenante, antisdrucchiolevole e fono-assorbente, uno strato di impermeabilizzazione posto al di sopra della lastra, un primo strato di fondazione a contatto con il sottofondo in misto granulare non legato, e un secondo strato di fondazione sovrapposto al precedente, in misto cementato.

### 12.2.3 *Sottofondo*

#### 12.2.3.1 *Definizione*

Si definisce *sottofondo* il terreno costituente il fondo di uno scavo o la parte superiore di un rilevato, avente caratteristiche atte a costituire appoggio alla sovrastruttura. Tale deve considerarsi

il terreno fino ad una profondità alla quale le azioni verticali dei carichi mobili siano apprezzabili e influenti sulla stabilità dell'insieme (di solito dell'ordine di 30-80 cm).

#### 12.2.3.2 *Sottofondo migliorato o stabilizzato*

Sottofondo che per insufficiente portanza e/o per notevole sensibilità all'azione dell'acqua e del gelo, viene migliorato o stabilizzato con appositi interventi, ovvero sostituito per una certa profondità. Il sottofondo viene detto *migliorato* quando viene integrato con materiale arido (correzione granulometrica) o quando viene trattato con modesti quantitativi di legante, tali da modificare, anche temporaneamente, le sole proprietà fisiche della terra (quali il contenuto naturale di acqua, la plasticità, la costipabilità, il CBR).

In alcuni casi, il miglioramento può essere ottenuto mediante opere di drenaggio, ovvero con l'ausilio di geosintetici.

Il sottofondo viene detto *stabilizzato* quando il legante è in quantità tale da conferire alla terra una resistenza durevole, apprezzabile mediante prove di trazione e flessione proprie dei materiali solidi. Il legante impiegato è normalmente di tipo idraulico o idrocarburico.

### 12.2.4 *Trattamenti*

#### 12.2.4.1 *Trattamento superficiale*

Trattamento che nella viabilità secondaria sostituisce, talvolta, nelle sovrastrutture flessibili, lo strato superficiale.

Il trattamento è ottenuto spargendo in opera, in una o più riprese, prima il legante idrocarburico e quindi l'aggregato lapideo di particolare pezzatura.

Tale trattamento può essere usato anche nella viabilità principale al di sopra dello strato di usura nelle sovrastrutture flessibili o della lastra in calcestruzzo nelle sovrastrutture rigide, per assicurare l'impermeabilità (trattamento superficiale di sigillo) o per migliorare l'aderenza, nel qual caso viene denominato anche *trattamento superficiale di irruvidimento*.

#### 12.2.4.2 *Trattamento di ancoraggio*

Pellicola di legante idrocarburico (detta anche *mano d'attacco*) spruzzata sulla superficie di uno strato della sovrastruttura per promuovere l'adesione di uno strato sovrastante.

#### 12.2.4.3 *Trattamento di impregnazione*

Trattamento consistente nello spandere un'idonea quantità di legante idrocarburico allo stato liquido su uno strato di fondazione o su un terreno di sottofondo a granulometria essenzialmente chiusa. Il legante penetra entro lo strato per capillarità, per una profondità limitata dell'ordine del centimetro.

#### *12.2.4.4 Trattamento di penetrazione*

Trattamento consistente nello spandere un'adeguata quantità di legante (idrocarburico o idraulico) allo stato liquido su uno strato costituito da una miscela di inerti ad elevata percentuale di vuoti.

Il legante deve poter penetrare entro lo strato per gravità, per una profondità dell'ordine di alcuni centimetri.

#### *12.2.5 Tipi particolari di pavimentazioni o di strati*

##### *12.2.5.1 Pavimentazione ad elementi discontinui*

Sono, per lo più, costituite da elementi di pietra di forma e dimensioni diverse. Attualmente il loro impiego è prevalentemente limitato alla manutenzione di antiche pavimentazioni di aree urbane monumentali e a transito pedonale.

I tipi più comuni sono i ciottolati (costituiti da ciottoli di forma tondeggianti), i lastricati (costituiti da elementi di forma parallelepipeda) e i selciati (costituiti da elementi più piccoli di forma approssimativamente cubica o tronco-piramidale).

##### *12.2.5.2 Pavimentazione di blocchetti prefabbricati di calcestruzzo, detta anche di masselli di calcestruzzo autobloccanti*

È costituita da elementi prefabbricati di calcestruzzo cementizio, di forma e colori diversi, allettati in uno strato di sabbia e spesso muniti di risalti e scanalature alla periferia di ciascun elemento, onde migliorare il mutuo collegamento degli elementi fra di loro.

Tale tipo di pavimentazione, prevalentemente destinata ad essere usata in zone pedonali e in zone sottoposte a traffico leggero, può essere usata anche in zone soggette a carichi molto rilevanti, sottoposte a traffico lento, quali piazzali di sosta, di stoccaggio merci, ecc. In questo caso devono essere previsti, al di sotto dello strato di allettamento in sabbia, uno o più strati portanti di adeguato spessore.

##### *12.2.5.3 Massicciata*

Strato di fondazione costituito da massi irregolari di pietra (scapoli) disposti accostati sul sottofondo e rinzeppati a mano con scaglie di pietrame, e quindi rullato con rullo compressore pesante.

Si tratta di un tipo di struttura molto comune nel passato, ma ormai completamente abbandonata.

Attualmente il termine viene talvolta ancora adoperato per indicare genericamente uno strato di fondazione o di base. Onde evitare equivoci, è opportuno che tale denominazione venga abbandonata.

## Art. 13 Conglomerati bituminosi a caldo tradizionali con e senza riciclato per strato di base

### 13.1 Generalità

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.

### 13.2 Materiali costituenti e loro qualificazione

#### 13.2.1 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido ed, eventualmente, da quello proveniente dal conglomerato riciclato additivato con ACF (attivanti chimici funzionali).

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 95.1, con preferenza per il 50/70 per le temperature più elevate.

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 ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

**Tabella 95.1 - Caratteristiche del bitume**

Bitume			Tipo	
Parametro	Normativa	Unità di misura	50/70	80/100
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426, CNR B.U. n. 24/1971	dmm	50-70	80-100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/1973	°C	46-56	40-44
Punto di rottura (Fraass)	CNR B.U. n. 43/1974	°C	≤ - 8	≤ - 8
Solubilità in Tricloroetilene	CNR B.U. n. 48/1975	%	≥ 99	≥ 99
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10s^{-1}$	PrEN 13072-2	Pa·s	≤ 0,3	≤ 0,2
<b>Valori dopo RTFOT</b>	UNI EN 12607-1			
Volatilità	CNR B.U. n. 54/1977	%	≤ 0,5	≤ 0,5
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426, CNR B.U. n. 24/71	%	≥ 50	≥ 50
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/73	°C	≤ 9	≤ 9

### 13.2.2 Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati 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.

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 e il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume vengono verificati mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica).

### 13.2.3 Aggregati

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 nella tabella 95.2 al variare del tipo di strada.

**Tabella 95.2 - Aggregato grosso. Strade urbane di quartiere e locali**

Trattenuto al crivello UNI n. 5					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Los Angeles <sup>1</sup>	UNI EN 1097-2	%	≤40	≤ 40	≤ 25
Micro Deval Umida <sup>1</sup>	UNI EN 1097-1	%	≤ 35	≤ 35	≤ 20
Quantità di frantumato	-	%	≥ 60	≥ 70	100
Dimensione max	CNR B.U. n. 23/1971	mm	40	30	20
Sensibilità al gelo	CNR B.U. n. 80/1980	%	≤ 30	□≤ 30	≤□30
Spogliamento	CNR B.U. n. 138/1992	%	≤ 5	≤ □5	0
Passante allo 0,075	CNR B.U. n. 75/1980	%	≤2	≤□2	≤□2
Indice appiattimento	CNR B.U. n. 95/1984	%	-	≤ 35	≤30



Porosità	CNR B.U. n. 65/1978	%	-	≤□1,5	≤1,5
CLA	CNR B.U. n. 140/1992	%	-	-	≥40
<sup>1</sup> Uno dei due valori dei coefficienti 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) o artificiali (argilla espansa resistente o materiali simili, 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% e il 35% degli inerti che compongono la miscela.

L'aggregato fine deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione. A seconda del tipo di strada, gli aggregati fini per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali devono possedere le caratteristiche riassunte nella tabella 95.3.

**Tabella 95.3 - Aggregato fine. Strade urbane di quartiere e locali**

Passante al crivello UNI n. 5					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	%	≥ 40	≥ 50	≥□60
Indice plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	%	N.P.	-	-
Limite liquido	UNI CEN ISO/TS 17892-12	%	≤ 25	-	-
Passante allo 0,075	CNR B.U. n. 75/1980	%	-	≤ 3	≤ 3
Quantità di frantumato	CNR B.U. n. 109/1985	%	-	≥□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 0,075 mm, deve soddisfare i requisiti indicati nella tabella 95.4.

**Tabella 95.4 - Aggregato fine. Tutte le strade**

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base Binder Usura
Spogliamento	CNR B.U. n. 138/1992	%	≤ 5
Passante allo 0,18	CNR B.U. n. 23/1971	%	100
Passante allo 0,075	CNR B.U. n. 75/1980	%	≥ 80
Indice plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	-	N.P.
Vuoti Rigden	CNR B.U. n. 123/1988	%	30-45
Stiffening Power Rapporto filler/bitumen = 1,5	CNR B.U. n. 122/1988	□PA	≥ 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. Tale certificazione deve essere rilasciata da un laboratorio ufficiale, di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

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 situ* eseguita con macchine idonee (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: ≤ 30%
- conglomerato per strato di collegamento: ≤ 25%
- conglomerato per tappeto di usura: ≤ 20%.

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

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

#### 13.2.4 Miscela

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 nella tabella 95.5.

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 tabella 95.5.

**Tabella 95.5 - Percentuale di legante totale (compreso il bitume presente nel conglomerato da riciclare), riferita al peso degli aggregati**

Serie crivelli e setacci		Base	Binder	Usura		
UNI				A	B	C
Crivello	40	100	-	-	-	-
Crivello	30	80-100	-	-	-	-
Crivello	25	70-95	100	100	-	-
Crivello	15	45-70	65-85	90-100	100	-
Crivello	10	35-60	55-75	70-90	70-90	100
Crivello	5	25-50	35-55	40-55	40-60	45-65
Setaccio	2	20-35	25-38	25-38	25-38	28- 45
Setaccio	0,4	6-20	10-20	11-20	11-20	13-25
Setaccio	0,18	4-14	5-15	8-15	8-15	8-15
Setaccio	0,075	4-8	4-8	6-10	6-10	6-10
% di bitume		4,0-5,0	4,5-5,5	4,8-5,8	5,0-6, 0	5,2-6,2

Per i tappeti di usura, il fuso A è da impiegare per spessori superiori a 4 cm, il fuso B per spessori di 3-4 cm, e il fuso C per spessori inferiori a 3 cm.

La quantità di bitume nuovo di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico. In via transitoria si potrà utilizzare, in alternativa, il metodo Marshall.

Le caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder e il tappeto di usura sono riportate nelle tabelle 95.6 e 95.7.

**Tabella 95.6 - Caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder e il tappeto di usura. Metodo volumetrico**

Metodo volumetrico	Strato pavimentazione			
Condizioni di prova	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Angolo di rotazione		1,25° ± 0,02		
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30		
Pressione verticale	kPa	600		

Diametro del provino	Mm	150		
<i>Risultati richiesti</i>	-	-	-	-
Vuoti a 10 rotazioni	%	10-14	10-14	10-14
Vuoti a 100 rotazioni <sup>1</sup>	%	3-5	3-5	4-6
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2	> 2	> 2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	-	-	0,6-0,9
Coefficiente di trazione indiretta <sup>1</sup> a 25°C <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	-	-	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤□5	≤ 25	≤ 25
<sup>1</sup> La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria verrà indicata nel seguito con $D_G$ .				
<sup>2</sup> Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria.				

**Tabella 95.7 - Caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder e il tappeto di usura. Metodo Marshall**

Metodo Marshall	Strato pavimentazione			
	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Condizioni di prova				
Costipamento	75 colpi per faccia			
Risultati richiesti	-	-	-	-
Stabilità Marshall	kN	8	10	11
Rigidezza Marshall	kN/mm	> 2,5	3-4,5	3-4,5
Vuoti residui <sup>1</sup>	%	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/mm <sup>2</sup>	-	-	0,7-1
Coefficiente di trazione indiretta 25°C	N/mm <sup>2</sup>	-	-	> 70
<sup>1</sup> La densità Marshall viene indicata nel seguito con $D_M$ .				

<sup>1</sup> Coefficiente di trazione indiretta:  $CTI = \pi/2 DRt/Dc$

Dove

$D$  = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

$Dc$  = deformazione a rottura

$Rt$  = resistenza a trazione indiretta.

#### 13.2.4.1 Accettazione delle miscele

L'impresa è tenuta a presentare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo 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.

Una volta accettata da parte della direzione dei lavori la composizione della miscela proposta, l'impresa deve attenersi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato grosso di  $\pm 5$  per lo strato di base e di  $\pm 3$  per gli strati di binder e usura. Sono ammessi scostamenti dell'aggregato fine (passante al crivello UNI n. 5) contenuti in  $\pm 2$ ; scostamenti del passante al setaccio UNI 0,075 mm contenuti in  $\pm 1,5$ .

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di  $\pm 0,25$ .

#### 13.2.4.2 Confezionamento delle miscele

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

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 e a viscosità uniforme, fino al momento della miscelazione, oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

#### 13.2.4.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione dello 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 le caratteristiche progettuali. 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* e *mano d'attacco*.

Per *mano di ancoraggio* si intende un'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 applicata con un dosaggio di bitume residuo pari ad almeno  $1 \text{ kg/m}^2$ , le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 95.8.

**Tabella 95.8 - Caratteristiche dell'emulsione bituminosa (mano d'ancoraggio)**

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 55%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva
Contenuto di acqua [%] peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	45±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	55±2
Flussante [%]	CNR B.U. n. 100/1984	%	1-6
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	2-6
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	< 5
Residuo bituminoso	-	-	-
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	180-200
Punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/73	°C	30±5

Per *mano d'attacco* si intende un'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 e 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), dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,30 kg/m<sup>2</sup>, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 95.9.

**Tabella 95.9 - Caratteristiche dell'emulsione bituminosa (mano d'attacco)**

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica	Cationica
			60%	65%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva	positiva
Contenuto di acqua [%] peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	40±2	35±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	60±2	65±2
Flussante [%]	CNR B.U. n. 100/1984	%	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	< 8	< 8
Residuo bituminoso	-	-	-	-
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	< 100	< 100

Punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U. n. 35/73	°C	> 40	> 40
------------------------	--------------------------------	----	------	------

Qualora il nuovo strato venga realizzato sopra una pavimentazione esistente, deve utilizzarsi un'emulsione bituminosa modificata dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,35 kg/ m<sup>2</sup>, avente le caratteristiche riportate nella tabella 95.10.

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 95.10 - Caratteristiche dell'emulsione bituminosa**

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Modificata 70%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984	-	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	30±1
Contenuto di bitume+flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	70±1
Flussante (%)	CNR B.U. n. 100/1984	%	0
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	> 20
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	< 5
Residuo bituminoso	-	-	-
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	50-70
Punto di rammollimento	CNR B.U. n. 35/1973	°C	> 65

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 nella tabella 95.10.

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, e a produrre copia dello studio prestazionale eseguito con il metodo ASTRA (metodologia riportata in allegato B) rilasciato dal produttore.

#### TAPPETINO FONOASSORBENTE:

Il tappetino d'usura fonoassorbente, in merito alla tipologia di intervento (tratta di scorrimento ma con velocità limitata entro i 50 km/h), si tratta di prevedere Conglomerato bituminoso per strato di usura (spessore 3 cm) a ridotta emissione acustica con bitume tal quale e compound di

gomma naturale e polimeri per la modifica dry (PMA), costituito da un misto granulare frantumato, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler, impastato a caldo con bitume tal quale 50/70 o 70/100 in quantità minima come previsto dalle Norme Tecniche d'Appalto. Il legante dovrà essere additivato, mediante idonei dosatori, con speciali sostanze chimiche a base amminica, polifosforica o silanica, aventi la funzione di attivanti d'adesione bitume - aggregato. Il compound di gomma naturale e polimeri dovrà essere aggiunto direttamente nel mescolatore dell'impianto di produzione mediante l'uso di un impianto dosatore, garantendo così l'omogeneità del prodotto finito ed il dosaggio del prodotto deve variare in funzione della modifica da effettuare e delle prestazioni meccaniche da raggiungere (2,0 ÷ 3,0 % sul peso degli aggregati).

La preparazione del piano di posa deve essere eseguita mediante l'applicazione di emulsione bituminosa antisticking tipo rapida rottura e deve avere le caratteristiche riportate nella Norma Tecnica.

Tutte le modalità di esecuzione dei lavori inclusa la stesa, la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altra attività, prevista e non, saranno compiute a perfetta regola d'arte e secondo quanto riportato nelle Norme Tecniche d'Appalto.

#### *13.2.4.4 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 e 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, preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile, 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 e 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 sfalsati fra di loro di almeno 20 cm, e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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 dei conglomerati deve essere sospesa qualora le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.



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 deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati.

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

La compattazione dovrà avvenire garantendo uniforme addensamento in ogni punto, in modo da evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità e di ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 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 dei 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, la sovrapposizione degli strati deve essere realizzata 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/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

La miscela bituminosa del binder e del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### **13.3 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, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove *in situ*.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni, uno dei quali viene utilizzato per i controlli presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. L'altro campione, invece, resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela deve essere determinata la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati e la quantità di attivante d'adesione; devono, inoltre, essere controllate le caratteristiche di idoneità mediante la pressa giratoria.

I provini confezionati mediante la pressa giratoria devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale a 25°C (brasiliana).

In mancanza della pressa giratoria, devono essere effettuate prove Marshall:

- peso di volume (DM);
- stabilità e rigidità (CNR B.U. n. 40/1973);
- percentuale dei vuoti residui (CNR B.U. n. 39/1973);
- resistenza alla trazione indiretta (prova brasiliana, CNR B.U. n. 134/1991).

Dopo la stesa, la direzione dei lavori preleverà alcune carote per il controllo delle caratteristiche del calcestruzzo e la verifica degli spessori.

Sulle carote devono essere determinati il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui e lo spessore, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) e scartando i valori con spessore in eccesso di oltre il 5% rispetto a quello di progetto.

Per il tappeto di usura dovrà, inoltre, essere misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo skid tester, secondo la norma **CNR B.U. n. 105/1985**.

## **Art. 14 Opere d'arte stradali**

### **14.1 Caditoie stradali**

#### *14.1.1 Generalità*

Per *caditoie stradali* si intendono i dispositivi che hanno la funzione di raccolta delle acque defluenti nelle cunette stradali o ai bordi di superfici scolanti opportunamente sagomate.

Le caditoie devono essere costituite da un pozzetto di raccolta interrato, generalmente prefabbricato, e dotate di un dispositivo di coronamento formato da un telaio che sostiene un elemento mobile detto *griglia* o *coperchio*, che consente all'acqua di defluire nel pozzetto di raccolta per poi essere convogliata alla condotta di fognatura.

La presa dell'acqua avviene a mezzo di una bocca superiore, orizzontale o verticale, i cui principali tipi sono: - a griglia;

- a bocca di lupo;
- a griglia e bocca di lupo;
- a fessura.

Un idoneo dispositivo posto tra la griglia di raccolta e la fognatura deve impedire il diffondersi degli odori verso l'esterno (caditoia sifonata).

Le caditoie potranno essere disposte secondo le prescrizioni del punto 5 della norma **UNI EN 124** - *Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione. Principi di costruzione, prove di*

*tipo, marcatura e controllo qualità*, che classifica i dispositivi di chiusura e di coronamento nei seguenti gruppi in base al luogo di impiego:

- gruppo 1 (classe A 15), per zone usate esclusivamente da ciclisti e pedoni;
- gruppo 2 (classe B 125), per marciapiedi, zone pedonali, aree di sosta e parcheggi multipiano;
- gruppo 3 (classe C 250), per banchine carrabili, cunette e parcheggi per automezzi pesanti, che si estendono al massimo per 50 cm nella corsia di circolazione e fino a 20 cm sul marciapiede, a partire dal bordo;
- gruppo 4 (classe D 400), per strade provinciali e statali e aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;
- gruppo 5 (classe E 600), per aree soggette a transito di veicoli pesanti;
- gruppo 6 (classe F 900), per aree soggette a transito di veicoli particolarmente pesanti.

#### *14.1.2 Pozzetti per la raccolta delle acque stradali*

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali potranno essere costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato vibrato, ad elevato dosaggio di cemento, e pareti di spessore non inferiore a 4 cm, ovvero confezionato in cantiere, con caditoia conforme alle prescrizioni della norma **UNI EN 124**.

Potranno essere realizzati, mediante associazione dei pezzi idonei, pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici in acciaio zincato muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La dimensione interna del pozzetto dovrà essere maggiore o uguale a 45 cm · 45 cm e di 45 cm · 60 cm per i pozzetti sifonati. Il tubo di scarico deve avere un diametro interno minimo di 150 mm.

I pozzetti devono essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. L'eventuale prodotto impermeabilizzante deve essere applicato nella quantità indicata dalla direzione dei lavori.

I pozzetti stradali prefabbricati in calcestruzzo armato saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per m<sup>3</sup> d'impasto. La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Prima della posa dell'elemento inferiore si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati devono essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole porta secchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

#### 14.1.3 Materiali

Il punto 6.1.1 della norma **UNI EN 124** prevede per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, escluso le griglie, l'impiego dei seguenti materiali:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti in acciaio;
- acciaio laminato;
- uno dei materiali ai punti precedenti abbinati con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato.

L'eventuale uso di acciaio laminato sarà ammesso, previa adeguata protezione contro la corrosione. Il tipo di protezione richiesta contro la corrosione dovrà essere stabilito, tramite accordo fra direzione dei lavori e concessionario.

La citata norma **UNI EN 124** prevede, per la fabbricazione delle griglie, i seguenti materiali:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti in acciaio.

Il riempimento dei coperchi potrà essere realizzato in calcestruzzo o in altro materiale adeguato, solo previo consenso della direzione dei lavori.

I materiali di costruzione devono essere conformi alle norme di cui al punto 6.2 della norma **UNI EN 124**.

Nel caso di coperchio realizzato in calcestruzzo armato, per le classi comprese tra B 125 e F 900, il calcestruzzo dovrà avere una resistenza a compressione a 28 giorni (secondo le norme **DIN 4281**) pari ad almeno  $45 \text{ N/mm}^2$  – nel caso di provetta cubica con 150 mm di spigolo – e pari a  $40 \text{ N/mm}^2$  nel caso di provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza. Per la classe A 15 la resistenza a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a  $20 \text{ N/mm}^2$ .

Il copriferro in calcestruzzo dell'armatura del coperchio dovrà avere uno spessore di almeno 2 cm su tutti i lati, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lastra di acciaio, getti d'acciaio, ghisa a grafite lamellare o sferoidale.

Il calcestruzzo di riempimento del coperchio dovrà essere additivato con materiali indurenti per garantire un'adeguata resistenza all'abrasione.

#### *14.1.4 Marcatura*

Secondo il punto 9 della norma **UNI EN 124**, tutti i coperchi, le griglie e i telai devono riportare una marcatura leggibile, durevole e visibile dopo la posa in opera, indicante:

- la norma UNI;
- la classe o le classi corrispondenti;
- il nome e/o la sigla del produttore;
- il marchio dell'eventuale ente di certificazione;
- eventuali indicazioni previste dalla lettera e) del citato punto 9 della norma **UNI EN 124**;
- eventuali indicazioni previste dalla lettera f) del citato punto 9 della norma **UNI EN 124**.

#### *14.1.5 Caratteristiche costruttive*

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

I dispositivi di chiusura dei pozzetti possono essere previsti con o senza aperture di aerazione.

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura presentino aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione dovrà essere conforme ai valori del prospetto II del punto 7.2 della norma **UNI EN 124**.

##### *14.1.5.1 Aperture di aerazione*

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere dimensioni in linea con il tipo di classe di impiego.

##### *14.1.5.2 Dimensione di passaggio*

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 60 cm, per consentire il libero passaggio di persone dotate di idoneo equipaggiamento.

##### *14.1.5.3 Profondità di incastro*

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, aventi dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità di incastro di almeno 50 mm. Tale prescrizione non è richiesta per i dispositivi il cui coperchio (o griglia) è adeguatamente fissato, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico veicolare.

##### *14.1.5.4 Sedi*

La superficie di appoggio dei coperchi e delle griglie dovrà essere liscia e sagomata, in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino spostamenti, rotazioni ed emissione di rumore. A tal fine, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'impiego di idonei supporti elastici per prevenire tali inconvenienti.

#### *14.1.5.5 Protezione spigoli*

Gli spigoli e le superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe compresa tra A 15 e D 400, devono essere protetti con idonea guarnizione in ghisa o in acciaio dello spessore previsto dal prospetto III della norma **UNI EN 124**.

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi comprese tra E 600 e F 900 deve essere conforme alle prescrizioni progettuali.

#### *14.1.5.6 Fessure*

Le fessure, per le classi comprese tra A 15 e B 125, devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto IV della norma **UNI EN 124**, e al prospetto V della citata norma per le classi comprese tra C 250 e F 900.

#### *14.1.5.7 Cestelli e secchi scorificatori*

Gli eventuali cesti di raccolta del fango devono essere realizzati in lamiera di acciaio zincata, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali. Devono essere di facile sollevamento e alloggiati su appositi risalti ricavati nelle pareti dei pozzetti.

Nel caso di riempimento del cestello, dovrà essere assicurato il deflusso dell'acqua e l'aerazione.

#### *14.1.5.8 Stato della superficie*

La superficie superiore delle griglie e dei coperchi delle classi comprese tra D 400 e F 900 dovrà essere piana, con tolleranza dell'1%.

Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono essere conformate in modo da risultare non sdruciolevoli e libere da acque superficiali.

#### *14.1.5.9 Sbloccaggio e rimozione dei coperchi*

Dovrà essere previsto un idoneo dispositivo che assicuri lo sbloccaggio e l'apertura dei coperchi.

#### *14.1.5.10 Dispositivi di chiusura e di coronamento*

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, e i coperchi, per quelli da marciapiede.

Nel caso sia prevista l'installazione dei cesti per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata. Verrà, quindi, steso un letto di malta a 500 kg di cemento tipo 425 per m<sup>3</sup> di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tal fine necessario, non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm. Qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della direzione dei lavori, all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per m<sup>3</sup> d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria e opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà, quindi, alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se è il caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della direzione dei lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, devono essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

## **14.2 Camerette d'ispezione**

### *14.2.1 Ubicazione*

Le camerette di ispezione devono essere localizzate come previsto dal progetto esecutivo, e, in generale, in corrispondenza dei punti di variazione di direzione e/o cambiamenti di pendenza. In particolare, devono essere disposti lungo l'asse della rete a distanza non superiore a 20-50 m.

### *14.2.2 Caratteristiche costruttive*

I pozzetti d'ispezione devono essere muniti di innesti elastici e a perfetta tenuta idraulica. In presenza di falda, devono essere prese precauzioni per evitare eventuali infiltrazioni d'acqua dalle pareti dei pozzetti.

I pozzetti potranno avere sezione orizzontale circolare o rettangolare, con diametro o lati non inferiori a 100 cm. Devono essere dotati di chiusino d'accesso generalmente realizzato in ghisa, avente diametro maggiore di 60 cm.

### *14.2.3 Dispositivi di chiusura e di coronamento*

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) devono essere conformi a quanto prescritto dalla norma **UNI EN 124**.

Il marchio del fabbricante dovrà occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non dovrà riportare scritte di tipo pubblicitario.

La superficie del dispositivo di chiusura deve essere posizionata a quota del piano stradale finito.

I pozzetti delle fognature bianche potranno essere dotati di chiusini provvisti di fori d'aerazione (chiusini ventilati).

#### *14.2.3.1 Gradini d'accesso*

Il pozzetto dovrà essere dotato di gradini di discesa e risalita, collocati in posizione centrale rispetto al cammino d'accesso. La scala dovrà essere alla marinara, con gradini aventi interasse di 30-32 cm, realizzati in ghisa grigia, ferro, acciaio inossidabile, acciaio galvanizzato o alluminio. Tali elementi devono essere opportunamente trattati con prodotti anticorrosione per prolungarne la durata. In particolare, le parti annegate nella muratura devono essere opportunamente protette con idoneo rivestimento, secondo il tipo di materiale, per una profondità di almeno 35 mm.

Nel caso di utilizzo di pioli (o canna semplice), questi devono essere conformi alle norme **DIN 19555** e avere diametro minimo di 20 mm, e la sezione dovrà essere calcolata in modo che il piolo possa resistere ad un carico pari a tre volte il peso di un uomo e dell'eventuale carico trasportato. La superficie di appoggio del piede deve avere caratteristiche antiscivolo.

Al posto dei pioli potranno utilizzarsi staffe (o canna doppia) che devono essere conformi alle seguenti norme:

- tipo corto: **DIN 1211 B**;
- tipo medio: **DIN 1211 A**;
- tipo lungo: **DIN 1212**.

In tutti i casi, i gradini devono essere provati per un carico concentrato di estremità non inferiore a 3240 N.

Nel caso di pozzetti profondi la discesa deve essere suddivisa mediante opportuni ripiani intermedi, il cui dislivello non deve superare i 4 m.

### **14.3 Pozzetti prefabbricati**

I pozzetti potranno essere di tipo prefabbricato in cemento armato, PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato deve essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco conica o tronco piramidale che ospita in alto il chiusino, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), e da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che collegano la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento. In ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione.

Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma **DIN 4034**.



#### **14.4 Pozzetti realizzati in opera**

I pozzetti realizzati in opera potranno essere in muratura di mattoni o in calcestruzzo semplice o armato.

Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con cemento CEM II R. 32.5 dosato a 200 kg per m<sup>3</sup> di impasto per il fondo e a 300 kg per m<sup>3</sup> per i muri perimetrali. Per le solette si impiegherà, invece, cemento tipo CEM II R. 425, nel tenore di 300 kg per m<sup>3</sup>. In tal caso, sarà opportuno impiegare nel confezionamento additivi idrofughi.

La superficie interna del pozzetto, se in calcestruzzo, in presenza di acque fortemente aggressive, dovrà essere rifinita con intonaci speciali o rivestita con mattonelle di gres ceramico. In presenza di acque mediamente aggressive, si potrà omettere il rivestimento protettivo rendendo il calcestruzzo impermeabile e liscio, e confezionandolo con cemento resistente ai solfati. Tutti gli angoli e gli spigoli interni del pozzetto devono essere arrotondati.

I pozzetti realizzati in murature o in calcestruzzo semplice devono avere uno spessore minimo di 20 cm, a meno di 2 m di profondità e di 30 cm per profondità superiori.

L'eventuale soletta in cemento armato di copertura, con apertura d'accesso, dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm e un'armatura minima con 10 Ø 8 mm/m e 3 Ø 7 mm/m, e opportunamente rinforzata in corrispondenza degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta.

#### **14.5 Collegamento del pozzetto alla rete**

L'attacco della rete al pozzetto dovrà essere realizzato in modo da evitare sollecitazioni di taglio, ma consentendo eventuali spostamenti relativi tra la tubazione e il manufatto. A tal fine devono essere impiegati appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida, di forma cilindrica, oppure a bicchiere o incastro, entro cui verrà infilato il condotto con l'interposizione di un anello in gomma per la sigillatura elastica. I due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto – in entrata e in uscita – devono avere lunghezze adeguate per consentire i movimenti anche delle due articolazioni formate dai giunti a monte e a valle del pozzetto.

#### **14.6 Pozzetti di salto (distinti dai dissipatori di carico per salti superiori ai 7-10 m)**

I pozzetti di salto devono essere adoperati per superamento di dislivelli di massimo 2-4 m. Per dislivelli superiori sarà opportuno verificare la compatibilità con la resistenza del materiale all'abrasione.

Le pareti devono essere opportunamente rivestite, specialmente nelle parti più esposte, soprattutto quando la corrente risulti molto veloce. Qualora necessario, si potrà inserire all'interno del pozzetto un setto, per attenuare eventuali fenomeni di macroturbolenza, conseguendo dissipazione di energia.

Il salto di fondo si può realizzare disponendo un condotto verticale che formi un angolo di 90° rispetto all'orizzontale, con condotto obliquo a 45° oppure con scivolo.

#### **14.7 Pozzetti di lavaggio (o di cacciata)**

Nei tratti di fognatura ove la velocità risulti molto bassa e dove possono essere presenti acque ricche di solidi sedimentabili, devono prevedersi pozzetti di lavaggio (o di cacciata), con l'obiettivo di produrre, ad intervalli regolari, una portata con elevata velocità, eliminando, così, le eventuali sedimentazioni e possibili ostruzioni.

I pozzetti di lavaggio devono essere ispezionabili.

Con riferimento alla C.M. n. 11633 del 7 gennaio 1974, per le acque nere la velocità relativa alle portate medie non dovrà di norma essere inferiore ai 50 cm/s. Quando ciò non si potesse realizzare, devono essere interposti in rete adeguati sistemi di lavaggio. La velocità relativa alle portate di punta non dovrà di norma essere superiore ai 4 m/s.

Per le fognature bianche la stessa circolare dispone che la velocità massima non dovrà di norma superare i 5 m/s.

A tal fine, in entrambi i casi, dovrà assicurarsi in tutti tratti della rete una velocità non inferiore a 50 cm/s.

#### **14.8 Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli**

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di collettori di scolo, canalette, cunette e cunicoli.

##### *14.8.1 Tubazioni*

###### *14.8.1.1 Tubazioni in cemento armato vibrato*

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:  $R_{ck} \geq 25$  MPa;

- spessore uniforme rapportato al diametro della tubazione;
- sezione perfettamente circolare e superfici interne lisce e prive di irregolarità;
- sagomatura delle testate a maschio e femmina per costituire giunto di tenuta che dovrà essere sigillato in opera con malta di cemento.

Dovranno essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio, eventualmente rinfiancati; il conglomerato per la platea ed i rinfianchi sarà del tipo di fondazione avente  $R_{ck} \geq 25$  MPa.

Tra tubazione e platea dovrà essere interposto uno strato di malta dosata a 400 kg/m<sup>3</sup> di cemento.

#### 14.8.1.2 Tubazioni in PVC rigido

La tubazione sarà costituita da tubi in policloruro di vinile non plastificato con giunti a bicchiere sigillati a collante o con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma, dei tipi SN2, SDR 51, SN4, SDR 41, SN8 e SDR 34, secondo la norma **UNI 1401-1**.

La tubazione deve essere interrata in un cavo, di dimensioni previste in progetto, sul cui fondo sarà predisposto materiale fino di allettamento. Qualora previsto in progetto, verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di fondazione con  $R_{ck} \geq 25$  MPa.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile e indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

La direzione dei lavori potrà prelevare campioni di tubi e inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione. Qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme, l'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali non accettati.

#### 14.8.1.3 Pozzetti e chiusini

I pozzetti e i chiusini dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, e avere le seguenti caratteristiche:

- $R_{ck} \geq 30$  MPa;
- armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e della maglia adeguati;
- spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.

I chiusini avranno chiusura battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

I chiusini dovranno, inoltre, essere conformi alla norma **UNI EN 124**.

Sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o simili, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

Tutti i coperchi, le griglie e i telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante:

- la norma di riferimento;
- la classe corrispondente;
- la sigla e/o nome del fabbricante.

La tipologia e le dimensioni sono quelle indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

#### 14.8.2. Canalette

Le canalette dovranno essere in elementi prefabbricati in lamiera di acciaio ondulata e zincata, oppure in conglomerato cementizio o fibrocemento.

L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHTO M. 167-70 e AASHTO M. 36-70, con contenuto di rame non inferiore allo 0,20% e non superiore allo 0,40%, spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza UNI, carico unitario di rottura non minore di 340 N/mm<sup>2</sup>, e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/m<sup>2</sup> per faccia.

#### 14.8.2.1 Canalette ad embrici

Le canalette ad embrici dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente  $R_{ck} \geq \dots$  MPa, secondo i disegni tipo di progetto.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina al fosso di guardia.

Prima della posa in opera, l'impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di canaletta, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

L'elemento al piede della canaletta, quando il fosso di guardia non è rivestito e manca l'ancoraggio, dovrà essere bloccato mediante due tondini in acciaio del diametro minimo di 12 mm e lunghezza non inferiore a 25 cm, infissi nel terreno per almeno 10 cm, in modo che sporgano almeno 15 cm.

Ancoraggi analoghi dovranno essere infissi ogni tre elementi di canaletta per impedire il loro slittamento a valle.

In sommità la canaletta dovrà essere raccordata alla pavimentazione, mediante apposito invito in conglomerato cementizio gettato in opera o prefabbricato.

La sagomatura dell'invito dovrà essere tale che l'acqua non incontri ostacoli al regolare deflusso.

#### 14.8.3 Cunette

La formazione di cunetta potrà avvenire con elementi prefabbricati, aventi le caratteristiche prescritte dal progetto, formate con conglomerato cementizio, con armatura idonea alla dimensione degli elementi.

Questa opera comprenderà la regolarizzazione del piano di posa, la fornitura degli elementi prefabbricati, la sigillatura dei giunti con malta cementizia e quanto altro necessario per consegnare i lavori.

Per tutti i manufatti in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato e/o centrifugato, il controllo della resistenza del conglomerato sarà eseguito a cura e spese dell'impresa, sotto il controllo della direzione dei lavori, prelevando da ogni partita un elemento dal quale ricavare quattro provini cubici da sottoporre a prove di compressione presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, indicato dalla stessa direzione dei lavori.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

#### 14.8.4 Cunicoli

La costruzione di cunicoli drenanti, aventi sezione all'interno del rivestimento, non superiore a 30 m<sup>2</sup>, potrà avvenire con perforazione sia a mano che meccanica in terreni di qualsiasi natura, durezza e consistenza, compresi gli oneri per la presenza e lo smaltimento di acqua di qualsiasi entità e portata, nonché per tutte le puntellature, armature e manto di qualsiasi tipo, natura, ed entità.

Nell'esecuzione del lavoro si potranno adottare gli stessi sistemi di scavo utilizzati per le gallerie, quali:

- l'impiego di centinature, semplici o accoppiate, costituite da profilati o da strutture reticolari in ferro tondo, se è il caso integrate da provvisorie puntellature intermedie;
- il contenimento del cielo o delle pareti di scavo con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio, con conglomerato cementizio lanciato a pressione con l'eventuale incorporamento di rete e centine metalliche;
- l'impiego di ancoraggi e bullonaggi, marciavanti e lamiere metalliche;
- l'uso di attrezzature speciali e di altre apparecchiature meccaniche e, in genere, qualsiasi altro metodo di scavo a foro cieco.

#### 14.8.5 Rivestimento per cunette e fossi di guardia

##### 14.8.5.1 Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente  $R_{ck} \geq 30$  MPa, armato con rete di acciaio a maglie saldate del tipo, in fili del diametro di 6 mm e del peso non inferiore a 3 kg/m<sup>2</sup>.

Gli elementi dovranno avere forma trapezoidale o a L, secondo i disegni tipo di progetto, lo spessore dovrà essere non inferiore a 7 cm e le testate dovranno essere sagomate ad incastro a mezza pialla. I giunti dovranno essere stuccati con malta dosata a 500 kg/m<sup>3</sup> di cemento.

Dovranno, infine, essere posti in opera su letto di materiale arido, perfettamente livellato e costipato, avendo cura che in nessun punto restino vuoti che potrebbero compromettere la resistenza della struttura.

##### 14.8.5.2 Conglomerato cementizio, gettato in opera

Il rivestimento di canali, cunette e fossi di guardia, sarà eseguito con conglomerato cementizio e cemento CEM II con  $R_{ck} \geq 30$  MPa, gettato in opera con lo spessore previsto nei disegni di progetto, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa; la lavorazione prevede anche l'uso delle casseforme, la rifinitura superficiale e sagomatura degli spigoli, nonché la formazione di giunti.

#### 14.8.5.3 Muratura di pietrame

Il rivestimento di cunette e fossi di guardia può essere eseguito in muratura di pietrame e malta dosata a 350 kg/m<sup>3</sup> di cemento normale, con lavorazione del paramento a faccia vista e stuccatura dei giunti.

Il rivestimento dello spessore indicato in progetto sarà eseguito, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa e predisposizione sullo scavo della malta di allettamento.

### 14.9 Cordonature

Le cordonature per la delimitazione dei marciapiedi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente  $R_{ck} \geq 30$  MPa, in elementi di lunghezza 60÷100 m, di forma prismatica e della sezione indicata nel progetto esecutivo. Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature. Dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite. Lo spigolo della cordonatura verso la strada deve essere arrotondato e/o smussato.

I cordoli possono essere realizzati direttamente in opera, mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica, e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con  $R_{ck} = 30$  MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa. I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa.

Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché dalle certificazioni attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di quattro provini. Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Gli elementi devono essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente  $R_{ck} \geq 25$  MPa, interponendo uno strato di malta dosata a 400 kg/m<sup>3</sup> di cemento, che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura. Il piano superiore presenterà una pendenza del 2% verso l'esterno.

## Capitolo 11

### NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

#### Art.15 Valutazione lavori a misura

#### Art.16 Tubazioni, pozzetti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti

##### 16.1 Fornitura e posa in opera di tubazioni

La fornitura e la posa in opera di tubazioni devono essere valutate a metro lineare a seguito di misurazione effettuata in contraddittorio sull'asse delle tubazioni posate, senza tenere conto delle parti sovrapposte, detraendo la lunghezza dei tratti innestati in pozzetti o camerette.

### **16.2 Pezzi speciali per tubazioni**

I pezzi speciali per la posa in opera di tubazioni (flange, flange di riduzione, riduzioni, curve, gomiti, manicotti, riduzioni, tazze, tappi di chiusura, piatti di chiusura, ecc.) devono essere compensati a numero.

### **16.3 Valvole, saracinesche**

Le valvole e le saracinesche varie deve essere valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Nel prezzo sono compresi anche i materiali di tenuta.

### **16.4 Pozzetti prefabbricati**

I pozzetti prefabbricati devono essere pagati ad elemento componente (elemento di base, elemento di sopralzo, piolo in acciaio rivestito, soletta di copertura, raggiungi quota, chiusino, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

### **16.5 Caditoie prefabbricate**

Le caditoie prefabbricate devono essere pagate ad elemento componente (elemento di base, anello di prolunga, anello d'appoggio, cestello in acciaio zincato, chiusino in ghisa sferoidale, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

### **16.6 Apparecchiature degli impianti**

Le apparecchiature degli impianti devono essere valutate a numero e secondo le caratteristiche costruttive in relazione alle prescrizioni contrattuali.

## **Art. 17 Opere stradali e pavimentazioni varie**

### **17.1 Conglomerati bituminosi**

I conglomerati bituminosi posti in opera previa spanditura dell'emulsione bituminosa, stesa del materiale e successivo costipamento mediante rullatura, devono essere valutati per ogni metro quadrato e per ogni centimetro di spessore finito.

Allegato B:

FAC SIMILE CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Redigere su carta intestata Società richiedente

Società richiedente: (Ragione Sociale)

.....

Progetto n. .... / .....

Località: (Via, Piazza, ecc. – Arona) .....

Opere di scavo e posa: (tipo impianto o servizio)

.....

Direttore/Responsabile dei lavori: (Nome Cognome)

.....

Impresa esecutrice: (Ragione Sociale) .....

Il sottoscritto Geom./Arch./Ing .....,

in qualità di Direttore dei lavori/Responsabile lavori, dichiara che tutte le opere in oggetto sono state eseguite a regola d'arte, secondo il progetto approvato e che, per quanto a propria conoscenza, si sono svolte senza danni a cose e persone.

In particolare, i materiali impiegati per i riempimenti delle trincee e per i ripristini delle pavimentazioni sono stati i seguenti,

*indicare stratigrafia dei materiali utilizzati come ad esempio:*

in sede di marciapiede

- a. misto granulare anidro cm. ....
- b. misto granulare stabilizzato cm.....
- b. calcestruzzo dosato a 2,5 q.li/m<sup>3</sup> cm. ....
- c. .... cm. ....
- d. pavimentazione particolare (specificare) .....

.....

*indicare stratigrafia dei materiali utilizzati come ad esempio:*

in sede di carreggiata

- a. misto granulare anidro cm. ....
- b. misto granulare stabilizzato cm.....
- c. strato intermedio in binder cm. ....
- d. eventuale strato di geotessuto con sormonto cm. ....



- e. manto d'usura cm. ....
- f. pavimentazione particolare (specificare) .....

.....

La segnaletica orizzontale e/o verticale è stata ripristinata come da planimetria ufficiale.

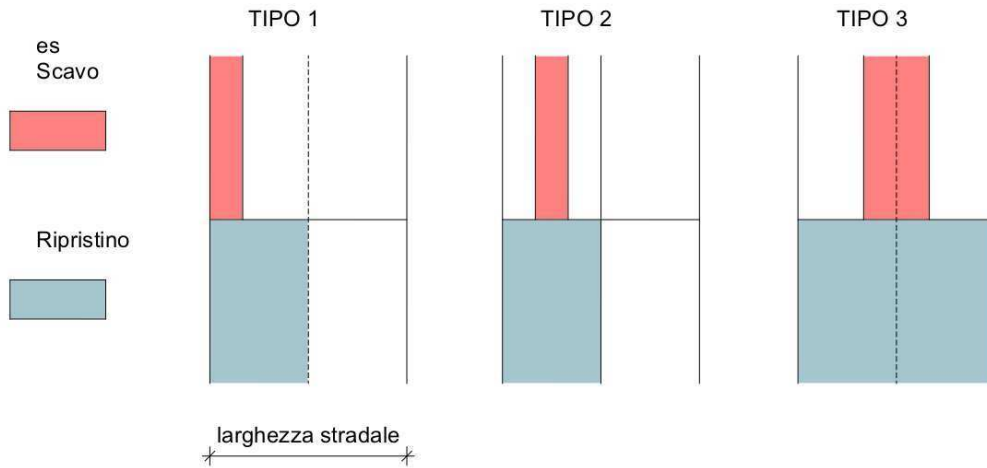
Inoltre si certifica il rispetto della normativa vigente in tema di utilizzo dei materiali da scavo (disposizioni previste dall'art.41 bis del Decreto legge 69/2013 convertito con modifiche nella Legge 98/2013 e s.m.i.) e/o di conferimento degli stessi alle aree di stoccaggio o di risulta autorizzate.

Allega alla presente documentazione fotografica.....

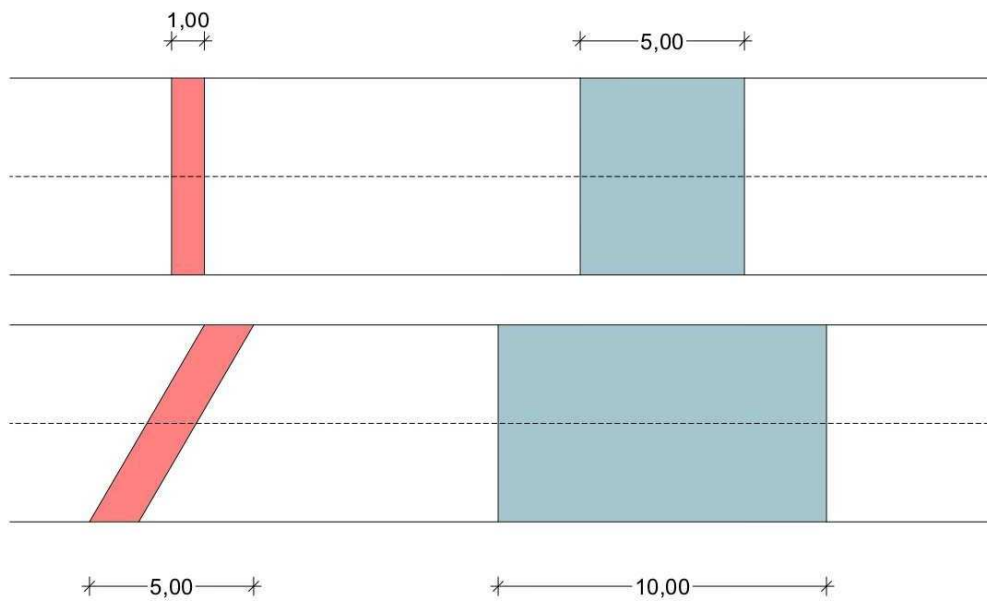
Arona, addì .....

SCHEMI TIPO RIPRISTINI DEFINITIVI

PER SCAVI LONGITUDINALI ALL'ASSE STRADALE



PER SCAVI TRASVERSALI ALL'ASSE STRADALE



Allegato D:

**SCHEMI TIPO RIPRISTINI DEFINITIVI TELECOMUNICAZIONI MINI e MICROTRINCEA SU STRADE CON PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA**

In caso di impiego di mini e micro trincee in pavimentazioni in conglomerato bituminoso, si applicano le seguenti disposizioni di ripristino definitivo del tappetino di usura:

Lo scavo dovrà essere collocato come prescritto dall'art. 4 del DECRETO 1 ottobre 2013 Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali. (GU Serie Generale n.244 del 17-10-2013))

Solo laddove ciò non sia possibile è consentito lo scavo con mini trincea in carreggiata, che dovrà essere realizzata il più vicino possibile al margine della carreggiata e preferibilmente coincidente con la striscia di margine.

La larghezza della fascia di ripristino dovrà essere di almeno 1,50 metri, con riempimento sino al bordo strada o al cordolo del marciapiede se esistente, più prossimo allo scavo.

Nel caso in cui la richiesta di manomissione mediante scavo con mini trincea avvenga su un'infrastruttura stradale nella quale sono stati eseguiti lavori di realizzazione o rifacimento dello strato di usura, nella tratta interessata, nei dodici mesi antecedenti la presentazione dell'istanza di installazione, il ripristino degli strati di binder e usura deve essere esteso all'intera corsia interessata dallo scavo.

N.B. Si precisa che in tutti gli altri casi di interventi di scavo in mini e micro trincea su strade con pavimentazione realizzata con materiali artificiali diversi dal conglomerato bituminoso (quali pavimentazioni in pietra naturale, porfido, granito, acciottolato, autobloccante, marmette in cemento, stabilizzato, ghiaia, etc. ), le modalità di scavo e ripristino sono disciplinate dal presente regolamento comunale art. 6 punti 2, 4 e 5 e allegato C, in ottemperanza all'art. 4 del DECRETO 1 ottobre 2013 Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali. (GU Serie Generale n.244 del 17-10-2013))

Inoltre nei casi di scavo "tradizionale" si applicano le modalità di ripristino indicate nell' Allegato C del presente Regolamento



**COMUNE DI ARONA**

PROVINCIA DI NOVARA

Determinazione cauzione e spese ricostruzione sede stradale. Criteri e dell'Articolo 16  
– Garanzie per esecuzione ripristini del“REGOLAMENTO PER  
L'ESECUZIONE DELLE MANOMISSIONI E DEI RIPRISTINI SUI SEDIMI  
STRADALI DEL COMUNE DI ARONA DA PARTE DEI CONCESSIONARI  
DEL SOTTOSUOLO”

## Articolo 1 – Premessa

La nuova bozza di “REGOLAMENTO PER L'ESECUZIONE DELLE MANOMISSIONI E DEI RIPRISTINI SUISEDIMI STRADALI DEL COMUNE DI ARONA DA PARTE DEI CONCESSIONARI DEL SOTTOSUOLO” prevede che al fine di garantire la corretta esecuzione dei lavori di ripristino pavimentazione il richiedente debba prestare deposito cauzionale (come previsto dall'art. 27 del Nuovo Codice della Strada), in base alla seguenti tipologie delle pavimentazioni che vengono manomesse:

1. pavimentazione stradale bituminosa;
2. pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc);
3. pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose;
4. pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, ecc);
5. altro (ghiaia, sterrato, ecc.).

La presente relazione intende determinare in modo analitico l'importo della cauzione in modo da consentirne l'aggiornamento annuale con deliberazione della Giunta Comunale.

## Articolo 2 – Determinazione Importi Cauzione

Vengono di seguito determinati analiticamente gli importi delle cauzioni per le diverse tipologie di pavimentazione stradale calcolati utilizzando le voci dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte - Anno 2020.

Tipo 1 - Pavimentazione stradale bituminosa					
	$Lr = (Ps + Ls) \times 1,20$				
	Lr larghezza ripristino				
	Ps profondità scavo > 0,80 m + spessore manufatto a protezione tubazioni		Ls	Ps	Lr
			u.m.	u.m.	
	Nel ns caso		1,00	1,10	2,52
CALCOLO CAUZIONE PER RIPRISTINI A CARICO CONCESSIONARIO					
				u.m.	€
<b>01.A21.A40</b>	Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni della città attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti				
01.A21.A40.005	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm20	m <sup>2</sup>	6,52		
01.A21.A40.010	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm30	m <sup>2</sup>	9,81	1,00	13,71
01.A21.A40.015	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm35	m <sup>2</sup>	10,97		
01.A21.A40.020	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm40	m <sup>2</sup>	12,34		
01.A21.A40.025	Eseguita a macchina per uno spessore compreso pari a cm45, (steso in due strati)	m <sup>2</sup>	13,71		

<b>01.A21.A46</b>	Provvista sul luogo d'impiego di misto granulare stabilizzato a cemento per ripristini o risanamenti, confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli la cui curva granulometrica sia collocata all'interno del fuso anas 1981, premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 50 al m <sup>3</sup> di cemento tipo 325, di kg 75 al m <sup>3</sup> di filler e con resistenza a compressione a 7 giorni compresa tra 25 e 45 kg /cm <sup>2</sup> la miscela degli inerti dovrà avere una perdita percentuale in peso alla prova Los Angeles inferiore o uguale a 30 - successiva stesa anche a mano per la formazione di strato regolare secondo le indicazioni della D.L., compresi gli eventuali ricarichi durante la cilindatura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma dello strato - la densità in sito dovrà essere uguale o maggiore al 97% di quella ottima determinata in laboratorio (a.as.h.o. modificata)				
01.A21.A46.005	Per ogni m <sup>3</sup> dato in opera costipato, esclusa la compattazione	m <sup>3</sup>	68,49	0,35	23,97
	h = 55 cm - 20 cm = 35 cm = 0,35 m				
<b>01.A21.A50</b>	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindatura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori				
01.A21.A50.005	Per spessore finito superiore a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,74	1,00	1,74
<b>01.A23.B95</b>	Rifilatura di scavi in sovrastrutture stradali, prima o dopo l'esecuzione degli stessi, per ripristini, con taglio della pavimentazione rettilineo netto e regolare, al limite della rottura in figure geometriche regolari eseguito con macchine operatrici a lama circolare rotante raffreddata ad acqua e funzionante con motore a scoppio o diesel, fino alla profondità di cm 10				
01.A23.B95.005	In conglomerato bituminoso	m	5,60	2,00	11,20
<b>01.A22.B05</b>	Provvista e stesa, per ripristini, di conglomerato bituminoso (binder) per strato di collegamento, conforme alle prescrizioni della città compreso l'onere della cilindatura con rullo statico o vibrante con idoneo effetto costipante				
01.A22.B05.005	Steso a mano per uno spessore compresso pari a cm 4	m <sup>2</sup>	9,12		
01.A22.B05.010	Steso a mano per uno spessore compresso pari a cm 5	m <sup>2</sup>	11,40		
01.A22.B05.015	Steso a mano per uno spessore compresso pari a cm 6	m <sup>2</sup>	13,68		
01.A22.B05.030	Steso a mano per uno spessore compresso pari o oltre cm 14, ad una ripresa	m <sup>2</sup>	31,91	1,00	31,91
<b>01.A22.E05</b>	Scarifica di pavimentazione bituminosa con lavorazione a freddo mediante macchina fresatrice, comprese le eventuali opere di rifinitura della scarifica anch'esse da eseguirsi a mano (per esempio attorno ai chiusini non rimovibili, nelle cunette, nelle fasce di raccordo etc.); il carico e trasporto del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato, esclusi i relativi oneri; l'accurata pulizia del fondo, le opere provvisorie per deviazione del traffico, la rimozione eventuale di griglie e chiusini e trasporto in luogo di deposito temporaneo, qualora necessario, esclusa la successiva nuova messa in quota, da computarsi a parte, compreso ogni onere per il funzionamento dei mezzi d'opera, per dare il lavoro finito a regola d'arte. PER INTERVENTI COMPLESSIVAMENTE FINO A 1.500 MQ.				
01.A22.E05.105	INTERVENTI CONTIGUI - per profondità da 3 a 4 cm	m <sup>2</sup>	3,95	3,50	13,83
<b>01.A22.A44</b>	Provvista e stesa di emulsione bituminosa cationica al 65% di bitume modificato in ragione di				
01.A22.A44.005	Kg 0,500/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0,54		
01.A22.A44.010	Kg 0,800/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0,86		
01.A22.A44.015	Kg 1,000/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	1,08	3,50	3,78

<b>01.A22.B10</b>	Provvista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con idoneo effetto costipante, esclusa la preparazione della massiciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio				
01.A22.B10.010	Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compresso pari a cm 3	m <sup>2</sup>	5,64		
01.A22.B10.015	Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compresso pari a cm 4	m <sup>2</sup>	6,99	3,50	24,47
	TOTALE				124,60
	Incremento 20 % per segnaletica, oneri sicurezza, ecc			20%	24,92
	<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>149,52</b>
	<b>TOTALE €/ mq</b>				<b>59,33</b>

<b>Tipo 2 - Pavimentazione stradale in elementi lapidei</b>					
	Lr = (Ps +Ls)x 1,20				
	Lr larghezza ripristino				
	Ps profondità scavo > 0,80 m + spessore manufatto a protezione tubazioni		Ls	Ps	Lr
			u.m.	u.m.	
	Nel ns caso		1,00	1,10	2,52
	<b>CALCOLO CAUZIONE PER RIPRISTINI A CARICO CONCESSIONARIO</b>				
				u.m.	€
<b>01.A21.A40</b>	Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni della citta' attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantita' di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti				
01.A21.A40.005	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm20	m <sup>2</sup>	6,52		
01.A21.A40.010	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm30	m <sup>2</sup>	9,81	1	6,52
01.A21.A40.015	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm35	m <sup>2</sup>	10,97		
01.A21.A40.020	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm40	m <sup>2</sup>	12,34		
01.A21.A40.025	Eseguita a macchina per uno spessore compresso pari a cm45, (steso in due strati)	m <sup>2</sup>	13,71		

<b>01.A21.A46</b>	Provvista sul luogo d'impiego di misto granulare stabilizzato a cemento per ripristini o risanamenti, confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli la cui curva granulometrica sia collocata all'interno del fuso anas 1981, premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 50 al m <sup>3</sup> di cemento tipo 325, di kg 75 al m <sup>3</sup> di filler e con resistenza a compressione a 7 giorni compresa tra 25 e 45 kg /cm <sup>2</sup> la miscela degli inerti dovrà avere una perdita percentuale in peso alla prova Los Angeles inferiore o uguale a 30 - successiva stesa anche a mano per la formazione di strato regolare secondo le indicazioni della D.L., compresi gli eventuali ricarichi durante la cilindatura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma dello strato - la densità in sito dovrà essere uguale o maggiore al 97% di quella ottima determinata in laboratorio (a.a.s.h.o. modificata)				
01.A21.A46.005	Per ogni m <sup>3</sup> dato in opera costipato, esclusa la compattazione	m <sup>3</sup>	68,49	0,20	13,70
<b>01.A21.A50</b>	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindatura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori				
01.A21.A50.005	Per spessore finito superiore a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,74	1,00	1,74
<b>01.A04.B15</b>	Calcestruzzo per uso non strutturale confezionato a dosaggio con cemento tipo 32,5 R in centrale di betonaggio, diametro massimo nominale dell'aggregato 30 mm, fornito in cantiere. Escluso il getto, la vibrazione, il ponteggio, la cassaforma ed il ferro d'armatura; conteggiati a parte.				
01.A04.B15.010	Eseguito con 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	66,62		
01.A04.B15.020	Eseguito con 200 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	71,94		
01.A04.B15.030	Eseguito con 250 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	77,27	0,40	30,91
01.A04.B15.040	Eseguito con 300 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	82,59		
01.A04.B15.050	Eseguito con 350 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	87,92		
<b>01.A04.C30</b>	Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato eseguito con pompa compreso il nolo della stessa				
01.A04.C30.005	In strutture di fondazione	m <sup>3</sup>	20,95	0,40	8,38
<b>01.A04.E00</b>	Vibratura mediante vibratore ad immersione, compreso il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato, noleggio vibratore e consumo energia elettrica o combustibile				
01.A04.E00.005	Di calcestruzzo cementizio armato	m <sup>3</sup>	8,89	0,40	3,56
<b>01.P12.M35</b>	Rete elettrosaldata in barre acciaio B450A o B450C, secondo gli usi consentiti dalle norme vigenti, per ripartizione carichi nei sottofondi e solai				
01.P12.M35.005	maglia cm 5x7.5	m <sup>2</sup>	2,31		
01.P12.M35.010	maglia cm 10x10	m <sup>2</sup>	2,19	2,00	4,38
<b>01.A21.B70</b>	Posa di cubetti di Luserna, porfido, sienite o diorite, per la formazione di pavimentazione, provvisti in prossimità del luogo di posa e disposti secondo il piano di cava, ad archi contrastanti e paralleli, anche nelle zone dei binari tranviari su letto di posa di sabbia del Po o della stura, secondo le prescrizioni, compresa la provvista della sabbia, la battitura a regola d'arte, la scopatura, il carico ed il trasporto di tutti i detriti del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato e la manutenzione, esclusa la sola preparazione del sottofondo che sarà compensata a parte				
01.A21.B70.005	Cubetti con spigolo variabile da cm 4 a cm 6	m <sup>2</sup>	57,63		
01.A21.B70.010	Cubetti con spigolo variabile da cm 6 a cm 8	m <sup>2</sup>	50,50	2,00	101,00



01.A21.B70.015	Cubetti con spigolo variabile da cm 8 a cm 12	m <sup>2</sup>	45,40		
<b>01.P18.R50</b>	Cubetti scelti di porfido delle cave dell'alto Adige o del trentino, a facce piane e normali fra di loro, delle quali due opposte corrispondenti ai piani di cava				
01.P18.R50.005	Delle dimensioni di cm 4-6	q	26,74		
01.P18.R50.010	Delle dimensioni di cm 6-8	q	25,10	2,70	67,77
01.P18.R50.015	Delle dimensioni di cm 8-10	q	22,62		
01.P18.R50.020	Delle dimensioni di cm 10-12	q	21,06		
	TOTALE				237,95
	Incremento 20 % per segnaletica, oneri sicurezza, ecc			20%	47,59
	<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>285,54</b>
	<b>TOTALE €/ mq</b>				<b>113,31</b>
N.B.:	Ipotesi:				
	Ripristino di almeno 2,00 m di larghezza in superficie				
	Peso porfido 6/8 135 kg/mq pari a 2,70 q/2,0 mq				

	<b>Tipo 3 - Pavimentazione di marciapiedi banchine bituminose</b>				
	$Lr = (Ps + Ls) \times 1,20$				
	Lr larghezza ripristino				
	Ps profondità scavo > 0,80 m + spessore manufatto a protezione tubazioni		Ls	Ps	Lr
			u.m.	u.m.	
	Nel ns caso		1,00	1,10	2,52
	<b>CALCOLO CAUZIONE PER RIPRISTINI A CARICO CONCESSIONARIO</b>				
				u.m.	€
<b>01.A21.A40</b>	Provista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni della città attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti				
01.A21.A40.005	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm20	m <sup>2</sup>	6,52		
01.A21.A40.010	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm30	m <sup>2</sup>	9,81	1,00	6,52
01.A21.A40.015	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm35	m <sup>2</sup>	10,97		
01.A21.A40.020	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm40	m <sup>2</sup>	12,34		
01.A21.A40.025	Eseguita a macchina per uno spessore compreso pari a cm45, (steso in due strati)	m <sup>2</sup>	13,71		

<b>01.A21.A46</b>	Provvista sul luogo d'impiego di misto granulare stabilizzato a cemento per ripristini o risanamenti, confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli la cui curva granulometrica sia collocata all'interno del fuso anas 1981, premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 50 al m <sup>3</sup> di cemento tipo 325, di kg 75 al m <sup>3</sup> di filler e con resistenza a compressione a 7 giorni compresa tra 25 e 45 kg /cm <sup>2</sup> la miscela degli inerti dovrà avere una perdita percentuale in peso alla prova Los Angeles inferiore o uguale a 30 - successiva stesa anche a mano per la formazione di strato regolare secondo le indicazioni della D.L., compresi gli eventuali ricarichi durante la cilindatura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma dello strato - la densità in sito dovrà essere uguale o maggiore al 97% di quella ottima determinata in laboratorio (a.as.h.o. modificata)				
01.A21.A46.005	Per ogni m <sup>3</sup> dato in opera costipato, esclusa la compattazione	m <sup>3</sup>	68,49	0,37	25,34
	h = 57 cm - 20 cm = 37 cm				
<b>01.A21.A50</b>	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindatura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori				
01.A21.A50.005	Per spessore finito superiore a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,74	1,00	1,74
<b>01.A21.F10</b>	Posa in opera di cordoli in calcestruzzo cementizio vibrati in cassero metallico comprendente: lo scavo per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla direzione dei lavori; il trasporto dei materiali di rifiuto del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato; il sottofondo per il letto di posa in calcestruzzo cementizio dello spessore di cm 15 e della larghezza di cm 35 (cemento kg 150/m <sup>3</sup> , sabbia m <sup>3</sup> 0.400, ghiaietta m <sup>3</sup> 0.800); il rinfiacco in calcestruzzo come sopra; lo scarico; l'accatastamento e le garanzie contro le rotture; la sigillatura delle superfici di combaccio a mezzo di malta di cemento dosata a kg 600/m <sup>3</sup> ; la rifilatura dei giunti; il ripassamento durante e dopo la posa			1,00	
01.A21.F10.005	Cordoli aventi sezione rettangolare (base cm 12 altezza cm 30) con foro verticale in mezzera, realizzando tra foro e foro del cordolo successivo posato un interasse di mm 1200 + o - mm 3, con scavo per far posto al cordolo eseguito a macchina, con il rinfiacco di sezione triangolare avente cm 20 di base e cm 20 di altezza.	m	17,11		
01.A21.F10.010	Cordoli aventi sezione rettangolare (base cm 12 altezza cm 30) con foro verticale in mezzera, realizzando tra foro e foro del cordolo successivo posato un interasse di mm 1200 + o - mm 3, con scavo per far posto al cordolo eseguito a mano; con il rinfiacco di sezione triangolare avente cm 20 di base e cm 20 di altezza	m	25,05	1,00	25,05
<b>01.A04.B15</b>	Calcestruzzo per uso non strutturale confezionato a dosaggio con cemento tipo 32,5 R in centrale di betonaggio, diametro massimo nominale dell'aggregato 30 mm, fornito in cantiere. Escluso il getto, la vibrazione, il ponteggio, la cassaforma ed il ferro d'armatura; conteggiati a parte.				
01.A04.B15.010	Eseguito con 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	66,62		
01.A04.B15.020	Eseguito con 200 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	71,94		
01.A04.B15.030	Eseguito con 250 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	77,27	0,20	15,45
01.A04.B15.040	Eseguito con 300 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	82,59		
01.A04.B15.050	Eseguito con 350 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	87,92		
	Spessore cls = 10 cm x 2 m = 0,20 mc				
<b>01.A04.C30</b>	Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato eseguito con pompa compreso il nolo della stessa				
01.A04.C30.005	In strutture di fondazione	m <sup>3</sup>	20,95	0,40	8,38
<b>01.A04.E00</b>	Vibratura mediante vibratore ad immersione, compreso il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato, noleggio vibratore e consumo energia elettrica o combustibile				
01.A04.E00.005	Di calcestruzzo cementizio armato	m <sup>3</sup>	8,89	0,20	1,78
<b>01.P12.M35</b>	Rete elettrosaldata in barre acciaio B450A o B450C, secondo gli usi consentiti dalle norme vigenti, per ripartizione carichi nei sottofondi e solai				

01.P12.M35.005	maglia cm 5x7.5	m <sup>2</sup>	2,31		
01.P12.M35.010	maglia cm 10x10	m <sup>2</sup>	2,19	2,00	4,38
<b>01.A22.B10</b>	Provvista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con idoneo effetto costipante, esclusa la preparazione della massciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio				
01.A22.B10.010	Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compresso pari a cm 3	m <sup>2</sup>	5,64	2,00	11,28
<b>01.A22.A44</b>	Provvista e stesa di emulsione bituminosa cationica al 65% di bitume modificato in ragione di				
01.A22.A44.005	Kg 0,500/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0,54		
01.A22.A44.010	Kg 0,800/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0,86		
01.A22.A44.015	Kg 1,000/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	1,08	2,00	2,16
	TOTALE				102,08
	Incremento 20 % per segnaletica, oneri sicurezza, ecc			20%	20,42
	<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>122,50</b>
	<b>TOTALE €/ mq</b>				<b>48,61</b>
N.B.:	Ipotesi:				
	Ripristino di almeno 2,00 m di larghezza in superficie				

<b>Tipo 4 - Pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei</b>					
	Lr = (Ps +Ls)x 1,20				
	Lr larghezza ripristino				
	Ps profondità scavo > 0,80 m + spessore manufatto a protezione tubazioni		Ls	Ps	Lr
			u.m.	u.m.	
	Nel ns caso		1,00	1,10	2,52
	<b>CALCOLO CAUZIONE PER RIPRISTINI A CARICO CONCESSIONARIO</b>				
				u.m.	€
<b>01.A21.A40</b>	Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni della citta' attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantita' di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti				
01.A21.A40.005	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm20	m <sup>2</sup>	6,52		
01.A21.A40.010	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm30	m <sup>2</sup>	9,81	1,00	9,81
01.A21.A40.015	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm35	m <sup>2</sup>	10,97		
01.A21.A40.020	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm40	m <sup>2</sup>	12,34		
01.A21.A40.025	Eseguita a macchina per uno spessore compresso pari a cm45, (steso in due strati)	m <sup>2</sup>	13,71		

<b>01.A21.A46</b>	Provvista sul luogo d'impiego di misto granulare stabilizzato a cemento per ripristini o risanamenti, confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli la cui curva granulometrica sia collocata all'interno del fuso anas 1981, premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 50 al m <sup>3</sup> di cemento tipo 325, di kg 75 al m <sup>3</sup> di filler e con resistenza a compressione a 7 giorni compresa tra 25 e 45 kg /cm <sup>2</sup> la miscela degli inerti dovrà avere una perdita percentuale in peso alla prova Los Angeles inferiore o uguale a 30 - successiva stesa anche a mano per la formazione di strato regolare secondo le indicazioni della D.L., compresi gli eventuali ricarichi durante la cilindratura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma dello strato - la densità in sito dovrà essere uguale o maggiore al 97% di quella ottima determinata in laboratorio (a.as.h.o. modificata)				
01.A21.A46.005	Per ogni m <sup>3</sup> dato in opera costipato, esclusa la compattazione	m <sup>3</sup>	68,49	0,30	20,55
	h = 50 cm-20 cm = 30 cm				
<b>01.A21.F10</b>	Posa in opera di cordoli in calcestruzzo cementizio vibrati in cassero metallico comprendente: lo scavo per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla direzione dei lavori; il trasporto dei materiali di rifiuto del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato; il sottofondo per il letto di posa in calcestruzzo cementizio dello spessore di cm 15 e della larghezza di cm 35 (cemento kg 150/m <sup>3</sup> , sabbia m <sup>3</sup> 0.400, ghiaietta m <sup>3</sup> 0.800); il rinfiacco in calcestruzzo come sopra; lo scarico; l'accatastamento e le garanzie contro le rotture; la sigillatura delle superfici di combaccio a mezzo di malta di cemento dosata a kg 600/m <sup>3</sup> ; la rifilatura dei giunti; il ripassamento durante e dopo la posa				
01.A21.F10.005	Cordoli aventi sezione rettangolare (base cm 12 altezza cm 30) con foro verticale in mezz'opera, realizzando tra foro e foro del cordolo successivo posato un interasse di mm 1200 + o - mm 3, con scavo per far posto al cordolo eseguito a macchina, con il rinfiacco di sezione triangolare avente cm 20 di base e cm 20 di altezza.	m	17,11		
01.A21.F10.010	Cordoli aventi sezione rettangolare (base cm 12 altezza cm 30) con foro verticale in mezz'opera, realizzando tra foro e foro del cordolo successivo posato un interasse di mm 1200 + o - mm 3, con scavo per far posto al cordolo eseguito a mano; con il rinfiacco di sezione triangolare avente cm 20 di base e cm 20 di altezza	m	25,05	1,00	25,05
<b>01.A21.A50</b>	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindratura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori				
01.A21.A50.005	Per spessore finito superiore a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,74	1,00	1,74
<b>01.A04.B15</b>	Calcestruzzo per uso non strutturale confezionato a dosaggio con cemento tipo 32,5 R in centrale di betonaggio, diametro massimo nominale dell'aggregato 30 mm, fornito in cantiere. Escluso il getto, la vibrazione, il ponteggio, la cassaforma ed il ferro d'armatura; conteggiati a parte.				
01.A04.B15.010	Eseguito con 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	66,62		
01.A04.B15.020	Eseguito con 200 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	71,94		
01.A04.B15.030	Eseguito con 250 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	77,27	0,20	15,45
01.A04.B15.040	Eseguito con 300 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	82,59		
01.A04.B15.050	Eseguito con 350 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	87,92		
<b>01.A04.C30</b>	Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato eseguito con pompa compreso il nolo della stessa				
01.A04.C30.005	In strutture di fondazione	m <sup>3</sup>	20,95	0,40	8,38
<b>01.A04.E00</b>	Vibratura mediante vibratore ad immersione, compreso il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato, noleggio vibratore e consumo energia elettrica o combustibile				
01.A04.E00.005	Di calcestruzzo cementizio armato	m <sup>3</sup>	8,89	0,20	1,78
<b>01.P12.M35</b>	Rete elettrosaldata in barre acciaio B450A o B450C, secondo gli usi consentiti dalle norme vigenti, per ripartizione carichi nei sottofondi e solai				
01.P12.M35.005	maglia cm 5x7.5	m <sup>2</sup>	2,31		

01.P12.M35.010	maglia cm 10x10	m <sup>2</sup>	2,19	2,00	4,38
<b>01.A21.B70</b>	Posa di cubetti di Luserna, porfido, sienite o diorite, per la formazione di pavimentazione, provvisti in prossimità del luogo di posa e disposti secondo il piano di cava, ad archi contrastanti e paralleli, anche nelle zone dei binari tranviari su letto di posa di sabbia del Po o della stura, secondo le prescrizioni, compresa la provvista della sabbia, la battitura a regola d'arte, la scopatura, il carico ed il trasporto di tutti i detriti del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato e la manutenzione, esclusa la sola preparazione del sottofondo che sarà compensata a parte				
01.A21.B70.005	Cubetti con spigolo variabile da cm 4 a cm 6	m <sup>2</sup>	57,63		
01.A21.B70.010	Cubetti con spigolo variabile da cm 6 a cm 8	m <sup>2</sup>	50,50	2,00	101,00
01.A21.B70.015	Cubetti con spigolo variabile da cm 8 a cm 12	m <sup>2</sup>	45,40		
<b>01.P18.R50</b>	Cubetti scelti di porfido delle cave dell'alto Adige o del trentino, a facce piane e normali fra di loro, delle quali due opposte corrispondenti ai piani di cava				
01.P18.R50.005	Delle dimensioni di cm 4-6	q	26,74		
01.P18.R50.010	Delle dimensioni di cm 6-8	q	25,10	2,70	67,77
01.P18.R50.015	Delle dimensioni di cm 8-10	q	22,62		
01.P18.R50.020	Delle dimensioni di cm 10-12	q	21,06		
	TOTALE				255,91
	Incremento 20 % per segnaletica, oneri sicurezza, ecc			20%	51,18
	<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>307,09</b>
	<b>TOTALE €/ mq</b>				<b>121,86</b>
N.B.:	Ipotesi:				
	Ripristino di almeno 2,00 m di larghezza in superficie				
	Peso porfido 6/8 135 kg/mq pari a 2,70 q/2,0 mq				

Tipo 5 - Altro (ghiaia, sterrato)					
	$L_r = (P_s + L_s) \times 1,20$				
	Lr larghezza ripristino				
	P <sub>s</sub> profondità scavo > 0,80 m + spessore manufatto a protezione tubazioni		L <sub>s</sub>	P <sub>s</sub>	L <sub>r</sub>
			u.m.	u.m.	
	Nel ns caso		1,00	1,10	2,52
				u.m.	€
	<b>CALCOLO CAUZIONE PER RIPRISTINI A CARICO CONCESSIONARIO</b>				
				u.m.	€
<b>01.A21.A40</b>	Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, conforme alle prescrizioni della città attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm 12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, esclusa la compattazione, compresa la regolarizzazione con materiale fine secondo i piani stabiliti				
01.A21.A40.005	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm20	m <sup>2</sup>	6,52		
01.A21.A40.010	Eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm30	m <sup>2</sup>	9,81	2,00	19,62

01.A21.A40.015	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm35	m <sup>2</sup>	10,97		
01.A21.A40.020	Eseguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm40	m <sup>2</sup>	12,34		
01.A21.A40.025	Eseguita a macchina per uno spessore compresso pari a cm45, (steso in due strati)	m <sup>2</sup>	13,71		
<b>01.A21.A50</b>	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindratura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori				
01.A21.A50.005	Per spessore finito superiore a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,74	2,00	3,48
01.A21.A50.010	Per spessore finito fino a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,29		
<b>01.A21.A43</b>	Provista sul luogo d'impiego di misto granulare stabilizzato a cemento confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli e la cui curva granulometrica sia collocata all'interno del fuso anas 1981, premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 50 al m <sup>3</sup> di cemento tipo 325, di kg 75 al m <sup>3</sup> di filler e con resistenza a compressione a 7 giorni compresa tra 25 e 45 kg/cm <sup>2</sup> la miscela degli inerti dovrà avere una perdita percentuale in peso alla prova Los Angeles inferiore od uguale a 30 - successiva stesa per la formazione di strato regolare secondo le indicazioni della D.L., compresi gli eventuali ricarichi durante la cilindratura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma dello strato - la densità in sito dovrà essere uguale o maggiore al 97% di quella ottima determinata in laboratorio (a. as.h.o modificata)				
01.A21.A43.005	Per ogni m <sup>3</sup> dato in opera costipato, esclusa la compactazione	m <sup>3</sup>	58,08	0,70	40,66
	Spessore 20 cm x 3,50 m				
<b>01.A21.A50</b>	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato di fondazione in misto granulare anidro o altri materiali anidri, secondo i piani stabiliti, mediante cilindratura a strati separati sino al raggiungimento della compattezza giudicata idonea dalla direzione lavori				
01.A21.A50.005	Per spessore finito superiore a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,74		
01.A21.A50.010	Per spessore finito fino a 30 cm	m <sup>2</sup>	1,29	0,35	0,45
	TOTALE				64,21
	Incremento 20 % per segnaletica, oneri sicurezza, ecc			20%	12,84
	<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>77,05</b>
	<b>TOTALE €/ mq</b>				<b>30,58</b>
N.B.:	Ipotesi:				
	Ripristino di almeno 3,50 m di larghezza in superficie				

### **Articolo 3 - Spese di ricostruzione della sede stradale. Criteri**

La nuova bozza di “REGOLAMENTO PER L'ESECUZIONE DELLE MANOMISSIONI E DEI RIPRISTINI SUISEDIMI STRADALI DEL COMUNE DI ARONA DA PARTE DEI CONCESSIONARI DEL SOTTOSUOLO” prevede all'articolo 11 che il concessionario, per la realizzazione di opere di manomissioni stradali, sia tenuto, al pagamento a favore del Comune delle spese di manutenzione per la ricostruzione della sede stradale dovute al deterioramento generale causato dagli interventi di manomissione, l'aumento degli oneri manutentivi e la diminuzione dellavita naturale del sedime stesso.

Le spese sono calcolate attraverso un computo metrico estimativo (sull'esempio di quanto previsto dalla Città di Torino, eventualmente aggiornabile) che prende in considerazione un intervento di ricostruzione completa del sedime interessato, tenendo conto che l'intervento di manomissione diminuisce in misura variabile, a seconda della tipologia dei materiali, la vita complessiva della pavimentazione stessa. Il Comune interverrà sulla pavimentazione manomessa certamente prima del tempo naturalmente previsto: è accertato infatti che l'intervento di manomissione vada a ridurre la vita complessiva della pavimentazione creando discontinuità nella stratigrafia, rompendo la coesione dei materiali posti in opera, rovinando l'estetica superficiale delle pavimentazioni con tagli e rattoppi.

Le spese di risistemazione sono state calcolate in base alla suddivisione in tipologie tecniche delle pavimentazioni che vengono manomesse.

1. pavimentazione stradale bituminosa: Euro/mq. 20,40
2. pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc): Euro/mq. 26,00
3. pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose: Euro/mq. 19,80
4. pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, ecc): Euro/mq. 32,30
5. altro (autobloccanti, ghiaia, sterrato, ecc.): Euro/mq. 5,40

L'importo delle spese di manutenzione per la ricostruzione della sede stradale indicato nel presente articolo potrà essere aggiornato annualmente con apposita deliberazione di Giunta comunale.

#### **Articolo 4 – Conclusioni**

In sintesi pertanto a corretta garanzia dei lavori di ripristino pavimentazione il richiedente dovrà prestare deposito cauzionale, in base alla suddivisione in tipologie tecniche delle pavimentazioni che vengono manomesse e con riferimento alla superficie del ripristino, pari a:

1. pavimentazione stradale bituminosa: Euro/mq 60,00;
2. pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc): mq 114,00;
3. pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose: Euro/mq 49,00;
4. pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, ecc): Euro/mq 122,00;
5. altro (ghiaia, sterrato, ecc.): Euro/mq 31,00;

Con un minimo di:

- tipo 1- pavimentazione stradale bituminosa: Euro 250,00;
- tipo 2 - pavimentazione stradale in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, acciottolato, abbinato a masselli in pietra tipo trottatoie, ecc): Euro 500,00;
- tipo 3 - pavimentazione di marciapiedi - banchine bituminose Euro 250,00;
- tipo 4 - pavimentazione di marciapiedi in elementi lapidei (cubetti di pietra tipo porfido, luserna, ecc): Euro 500,00;
- tipo 5 - altro (ghiaia, sterrato, ecc.): Euro 100,00.

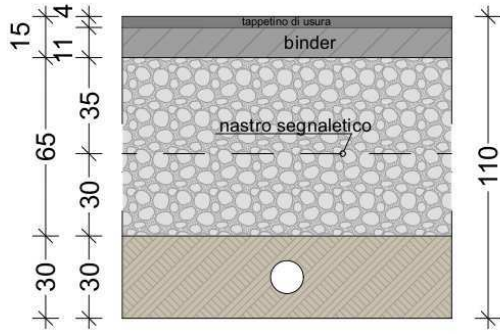
L'importo relativo a dette cauzioni potrà essere aggiornato annualmente con deliberazione della Giunta Comunale.

Allegato:

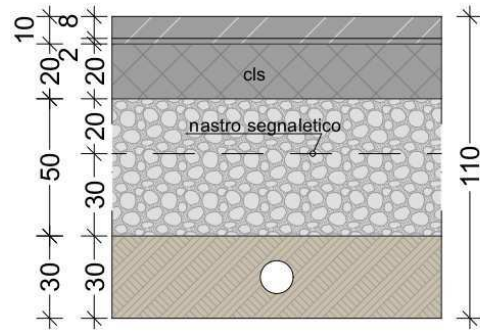
Tipologie Sezioni stratificazioni stradali



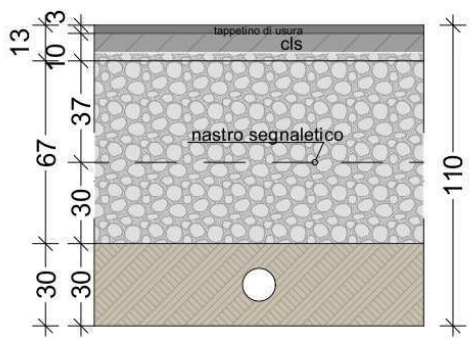
**TIPO 1**



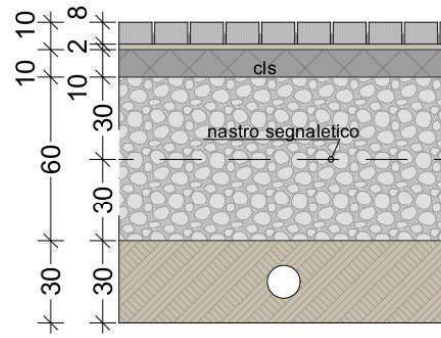
**TIPO 2**



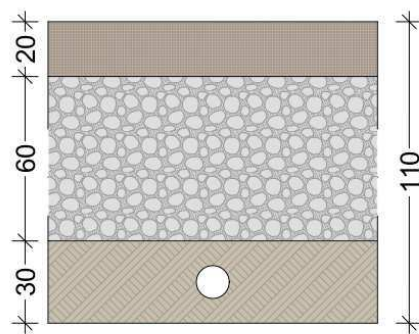
**TIPO 3**



**TIPO 4**



**TIPO 5**



**TIPOLOGIE SEZIONI STRATIFICAZIONI STRADALI**