

**ESTRATTO DAL VERBALE DELLE DELIBERAZIONI DELLA  
GIUNTA CAPITOLINA**

(SEDUTA DEL 4 SETTEMBRE 2020)

L'anno duemilaventi, il giorno di venerdì quattro del mese di settembre, alle ore 12,25 la Giunta Capitolina di Roma così composta:

1 RAGGI VIRGINIA.....	<i>Sindaca</i>	7 FRONGIA DANIELE.....	<i>Assessore</i>
2 BERGAMO LUCA.....	<i>Vice Sindaco</i>	8 LEMMETTI GIANNI.....	<i>Assessore</i>
3 CAFAROTTI CARLO.....	<i>Assessore</i>	9 MAMMI VERONICA.....	<i>Assessora</i>
4 CALABRESE PIETRO.....	<i>Assessore</i>	10 MELEO LINDA.....	<i>Assessora</i>
5 DE SANTIS ANTONIO.....	<i>Assessore</i>	11 MONTUORI LUCA.....	<i>Assessore</i>
6 FIORINI LAURA.....	<i>Assessora</i>	12 VIVARELLI VALENTINA.....	<i>Assessora</i>

si è riunita, in modalità telematica, ai sensi della deliberazione della Giunta Capitolina n. 44 del 13 marzo 2020, nella Sala dell'Arazzo, in Campidoglio, è presente la Sindaca che assume la presidenza dell'Assemblea.

Risultano altresì presenti gli Assessori Mammi e Lemmetti.

Intervengono, in modalità telematica gli Assessori Cafarotti, Calabrese, De Santis, Fiorini, Frongia, Meleo, Montuori e Vivarelli.

Partecipa il sottoscritto Vice Segretario Generale Vicario Dott. Gianluca Viggiano.  
(*OMISSIS*)

**Deliberazione n. 199**

**Approvazione dei capitoli 2 e 3 costituenti l'integrazione del Disciplinare Tecnico, nonché approvazione dello Schema di Convenzione di cui all'art. 6, comma 6 del Regolamento per l'esecuzione e il ripristino degli scavi per la posa di canalizzazioni e relative opere civili e manufatti destinati alla fornitura di servizi a rete nel sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale, approvato con Deliberazione Commissario Straordinario n. 21 del 31 marzo 2016.**

PREMESSO CHE:

con deliberazione n. 21 del 31 marzo 2016, il Commissario Straordinario con i poteri dell'Assemblea Capitolina ha approvato il nuovo Regolamento che disciplina le attività connesse all'esecuzione e al ripristino di scavi stradali per la posa di canalizzazioni interrato e relative opere civili e manufatti destinate alla fornitura di servizi a rete nel suolo, sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale (in breve denominato Regolamento Scavi), nonché le prescrizioni di cui al Capitolo 1 del Disciplinare Tecnico;

con l'adozione del citato Regolamento Scavi (all.to 3) Roma Capitale ha inteso definire un'adeguata disciplina volta a migliorare l'utilizzazione del suolo, sottosuolo e soprassuolo da parte dei Soggetti attuatori che operano nella Capitale, al fine di contenere il più possibile i disagi per la cittadinanza, l'ambiente e la mobilità urbana e salvaguardare il patrimonio infrastrutturale di Roma Capitale.

#### CONSIDERATO CHE:

all'art. 14 del medesimo Regolamento Scavi è previsto che le modifiche e/o integrazioni al Disciplinare Tecnico debbano essere adottate con deliberazione di Giunta Capitolina, ad eccezione delle prescrizioni di cui al Capitolo 1, in quanto parte integrante del Regolamento stesso;

occorre procedere all'approvazione dei Capitoli 2 e 3 (all.to 1) quali integrazioni al Disciplinare Tecnico il cui primo Capitolo è stato già oggetto di approvazione con la citata Delibera Commissariale n. 21 del 31 marzo 2016;

i Capitoli 2 e 3 del Disciplinare Tecnico (prot. QN/99703 del 10 giugno 2020), oggetto della presente proposta di Delibera sono stati elaborati dalla Direzione del Dipartimento S.I.M.U. - Ufficio Attuazione Regolamento degli Scavi Stradali con la collaborazione tecnica della U.O. Opere Stradali e di intesa con la Facoltà di Ingegneria della Sapienza Università di Roma;

la Delibera Commissariale n. 21 del 31 marzo 2016, al punto 3, prevede altresì che la Giunta Capitolina proceda all'approvazione dello "Schema di Convenzione" previsto dall'art. 6, sesto comma, del Regolamento Scavi. Tale Schema costituirà un allegato al provvedimento di autorizzazione/concessione contenente gli obblighi prestazionali derivanti dal rapporto con il soggetto attuatore dell'intervento nonché la definizione delle penalità in caso di violazione delle disposizioni da determinarsi sulla base dei criteri di gravità della violazione, dell'impatto sul territorio in termini di ricadute negative sulla cittadinanza e sul patrimonio capitolino;

Lo Schema di Convenzione (all.to 2) oggetto della presente proposta di Delibera è stato elaborato dalla sinergia tra gli Uffici di Direzione "Affari Giuridici, Contenziosi e Rapporti con l'Avvocatura" e "Attuazione Regolamento degli Scavi Stradali", di intesa con l'Avvocatura capitolina (parere giuridico all.to 3);

#### TENUTO CONTO CHE:

Gli interventi urgenti per la riparazione di guasti e gli interventi di allaccio di nuove utenze di cui all'art. 6, secondo comma, lett. d) ed e) del Regolamento Scavi, incidono annualmente nella misura del 65% sul totale delle autorizzazioni/concessioni rilasciate e, unitamente agli interventi ordinari programmati e agli interventi non programmabili di cui all'art. 6, secondo comma, lett. b) e c) del Regolamento Scavi, laddove non eseguiti a regola d'arte, contribuiscono in modo sostanziale al deterioramento e ammaloramento delle pavimentazioni stradali, delle caditoie, delle gallerie di servizi e simili, condizionando la mobilità veicolare e pedonale, incidendo negativamente sulla durata, il *comfort* e la sicurezza delle superfici stradali interessate dai lavori, generando continui disagi e disservizi alla cittadinanza e più in generale all'utenza stradale;

Al fine di evitare i suddetti disagi e disservizi, e di dotare l'Amministrazione Capitolina di uno strumento idoneo alla tutela e garanzia degli interessi collettivi, l'art. 6, sesto comma, del Regolamento Scavi ha previsto la sottoscrizione da parte dell'Amministrazione e del Soggetto attuatore di una Convenzione contenente l'assunzione di obblighi prestazionali nei confronti di Roma Capitale;

L'eventuale inadempimento rispetto a tali obblighi prestazionali da parte dell'Operatore economico richiedente la singola autorizzazione/concessione, oltre all'irrogazione nei suoi confronti delle sanzioni eventualmente previste dalla normativa vigente in materia, comporterà l'applicazione di una penale corrispondente alla somma stabilita dall'art. 5 (Tab. A) dello Schema di Convenzione per ogni violazione ivi prevista;

L'ammontare di ogni singola penale è determinato in via equitativa, in base ad un criterio che considera l'insieme dei danni materiali e non materiali che la violazione cagiona sia all'Amministrazione, in termini di danni alle infrastrutture e di costi aggiuntivi dei procedimenti amministrativi, che, agli utenti del sistema viario in termini di patimento economico ed esistenziale;

La Convenzione, stipulata tra Roma Capitale e, di volta in volta, il singolo Operatore economico, costituirà parte integrante della autorizzazione/concessione di cui all'art. 6 del Regolamento Scavi e dovrà uniformarsi ai seguenti criteri:

1. la Convenzione ha validità dalla data di rilascio del provvedimento di autorizzazione/concessione fino al termine previsto all'art. 18, quinto e sesto comma, del Regolamento Scavi, fatte salve eventuali proroghe autorizzate dall'Amministrazione Capitolina di cui all'art. 8, quarto comma, del Regolamento Scavi, nonché ai tempi occorrenti per le verifiche necessarie allo svincolo del deposito cauzionale di cui all'art. 7, quarto comma, del Regolamento Scavi;
2. il Soggetto attuatore, ai sensi dell'art. 2051 cod. civ. e dell'art. 18 Regolamento Scavi è responsabile dal momento della presa in consegna dell'area e per tutta la durata della Convenzione per i danni cagionati alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose, qualora non dimostri di aver posto in essere tutte le misure e gli adempimenti idonei ad evitarli;
3. il Soggetto attuatore accetta ed osserva incondizionatamente le disposizioni contenute nella Convenzione, parte integrante del provvedimento di autorizzazione/concessione, nonché nel Disciplinare Tecnico capitolo I (approvato con Delib. C.S. n° 21/2016) e capitoli II e III, oltre alle disposizioni normative e/o regolamentari in materia di tutela archeologica, paesaggistica ed ambientale;
4. il Soggetto attuatore si obbliga a comunicare, nell'ambito degli interventi classificati come urgenti, l'avvio dei lavori agli Uffici competenti, oltreché alla Sovrintendenza Capitolina e alla Soprintendenza di Stato, nei tempi indicati dall'art. 12, quarto comma, Regolamento Scavi;
5. il Soggetto attuatore si obbliga ad eseguire a regola d'arte i lavori di scavo, posa canalizzazioni e/o condotta, riempimento e ripristino, ai sensi dell'art. 14 del Regolamento Scavi e dei capitoli I, II e III del Disciplinare Tecnico e prende atto che nel caso in cui non esegua correttamente tali interventi, l'Amministrazione procederà ai sensi degli artt. 18, ottavo comma e 20, secondo comma, Regolamento scavi.
6. il Soggetto attuatore accetta e si obbliga a versare, nel termine stabilito dall'Amministrazione, i corrispettivi per il rilascio dell'autorizzazione/concessione previsti all'art. 7, secondo comma del Regolamento Scavi;
7. il Soggetto attuatore accetta che ai fini del rilascio della autorizzazione/concessione per la realizzazione di opere che richiedano l'esecuzione di scavi a cielo aperto o di altro genere e che comportino l'obbligo della messa in ripristino dei luoghi, lo stesso dovrà prestare, secondo quanto previsto dall'art. 7, terzo comma, del Regolamento Scavi (ex D.lgs. n. 285/92, art. 27, comma 9), un idoneo deposito cauzionale a garanzia dei costi che l'Amministrazione dovrà eventualmente sostenere per l'esecuzione d'ufficio in danno. Nonché a garanzia delle penalità previste nella Tabella "A" di cui all'art. 5 della Convenzione per le violazioni delle prescrizioni ivi contenute;
8. il Soggetto attuatore accetta che l'importo relativo al deposito cauzionale dovrà essere versato dallo stesso prima del rilascio della richiesta autorizzazione/concessione e, che detto importo dovrà essere calcolato dal Soggetto attuatore con riferimento alla vigente

tariffa dei prezzi della Regione Lazio, tenendo conto dei costi di scavo, della rimozione del materiale difforme e del suo trasporto in discarica, del riempimento con materiale fluidobetonabile, del ripristino degli strati di conglomerato bituminoso, bynder e tappetino, oltre Iva e ulteriori oneri di legge, in rapporto all'estensione dell'intervento oggetto dell'autorizzazione. L'importo totale, al netto dell'Iva e di tutti gli oneri accessori di legge, dovrà essere maggiorato del 15% per la copertura delle penali (art. 5 della Convenzione). La congruità dell'importo così determinato da parte del Soggetto attuatore sarà verificata dall'Amministrazione competente, la quale potrà chiedere all'istante chiarimenti e/o il ricalcolo degli importi. In caso di lavori definiti ai sensi dell'art. 12 Regolamento Scavi "interventi urgenti", la suddetta procedura di determinazione da parte del Soggetto attuatore dell'importo del deposito cauzionale dovuto e di verifica da parte dell'Amministrazione, avverranno con i tempi e le modalità previste dall'art. art. 12, comma 7 Regolamento Scavi. Qualora le violazioni di cui alla Tabella "A" comportino l'applicazione di un importo a titolo di penale superiore al suddetto deposito del 15%, l'Amministrazione potrà prelevare l'importo residuo dal deposito cauzionale versato a titolo di garanzia per il ripristino in danno;

9. il Soggetto attuatore accetta che, qualora il deposito cauzionale sia insufficiente a soddisfare sia i costi di ripristino in danno (art. 18, sesto comma e art. 20, secondo comma, Regolamento Scavi) che delle penali comminate, l'Amministrazione avrà il diritto di escutere la quota residua dovuta secondo le procedure di recupero previste dalla vigente normativa (R.D. 14 aprile 1910, n. 639);

10. il Soggetto attuatore accetta che, qualora abbia l'esigenza di realizzare con frequenza opere che richiedano l'esecuzione di scavi ed il ripristino dei luoghi, ha la facoltà di costituire un deposito cauzionale di importo superiore a quello previsto alla precedente sesto comma del presente articolo, dal quale gli uffici dell'Amministrazione Capitolina preleveranno gli eventuali costi di esecuzione d'ufficio in danno e le eventuali penali relativi alle violazioni perpetrate durante l'esecuzione dei lavori oggetto della relativa autorizzazione/concessione. Al momento del rilascio di ogni singolo provvedimento di autorizzazione/concessione, sarà cura dell'Amministrazione invitare il Soggetto attuatore ad integrare l'importo del deposito cauzionale già versato, allorché il suo valore non risulti sufficiente a garantire i lavori oggetto della nuova istanza di autorizzazione/concessione;

11. il soggetto attuatore prende atto di avere la facoltà di sostituire al deposito cauzionale una corrispondente fideiussione bancaria o assicurativa ad escussione diretta, con pagamento entro 15 giorni dalla semplice richiesta dell'Amministrazione Capitolina. Con rinuncia, da parte del garante, ad avvalersi del beneficio della preventiva escussione del debitore principale di cui all'art. 1944, Cod. civ. e, con rinuncia altresì ad eccepire i termini di cui all'art. 1957, Cod. civ. La polizza dovrà inoltre contenere esplicito impegno dell'Istituto Bancario o Assicurativo a versare la somma stessa alla Tesoreria di Roma Capitale nel caso in cui venga escussa;

12. il Soggetto attuatore accetta che nel caso non provveda all'esecuzione delle opere intimare secondo quanto previsto dall'art. 18, sesto comma e 20, secondo comma, del Regolamento Scavi, l'Amministrazione procederà all'escussione di una quota parte del deposito cauzionale prestato - ovvero della polizza fideiussoria - di un importo pari al valore dei lavori eseguiti in danno;

13. il Soggetto attuatore accetta che per ogni fattispecie di violazione, inadempimento, ritardato adempimento di cui alla Tabella "A", art. 5 della Convenzione, Roma Capitale, qualora il soggetto attuatore non provveda tempestivamente al pagamento della penale



comminata, procederà all'escussione di una quota parte del deposito cauzionale prestato - ovvero della polizza fideiussoria - di un importo pari al valore previsto dalla corrispondente fattispecie di penale, nei modi di cui all'art. 3, sesto comma della Convenzione;

14. il Soggetto attuatore accetta che lo svincolo del deposito cauzionale - ovvero della polizza fideiussoria - avverrà da parte di Roma Capitale, all'esito della verifica della regolare esecuzione dei lavori, nel rispetto delle modalità, dei tempi e dei termini stabiliti all'art. 18, quinto comma, del Regolamento Scavi. In ogni caso, lo svincolo del deposito cauzionale avverrà decorso il periodo di tempo di cui al suddetto quinto comma (195 giorni), entro il successivo termine di 60 giorni dalla data di rilascio da parte del Soggetto attuatore del certificato di regolare esecuzione, ovvero di collaudo;

15. il Soggetto attuatore accetta e si obbliga ad eseguire per ogni intervento dei rilievi fotografici dei luoghi, sia *ante* che *post operam*. I suddetti rilievi dovranno prevedere l'intera panoramica dell'area oggetto d'intervento da consegnare, qualora richiesto, alla competente Direzione Tecnica dell'Amministrazione;

16. il Soggetto attuatore accetta e si obbliga ad eseguire a proprie spese i saggi e/o i carotaggi dei materiali utilizzati per i riempimenti ed i ripristini, sia provvisori che definitivi, qualora richiesto dall'Amministrazione;

17. il Soggetto attuatore accetta e si obbliga a consegnare su semplice richiesta, anche verbale, dell'Amministrazione competente la bolla di accompagnamento dei materiali utilizzati per i riempimenti e i ripristini, sia provvisori che definitivi.

Nell'ambito della gestione dell'intera procedura di rilascio dei provvedimenti di autorizzazione/concessione, le integrazioni procedurali che conseguiranno all'approvazione della presente proposta di Delibera, renderanno necessario l'affidamento al Sistema Informatico Sottosuolo (S.I.S.), oltre all'attuale gestione dei versamenti dovuti a titolo di diritti di istruttoria e di Cosap (art. 7, secondo comma, lett. a) e b)), anche quella relativa alle somme (o fideiussioni) dovute dai Soggetti attuatori a titolo di deposito cauzionale;

Tali innovazioni procedurali renderanno necessario affidare alla competenza del Dipartimento Tecnologico Digitale l'adeguamento del S.I.S., attraverso il quale saranno gestite le nuove procedure di rilascio dei provvedimenti di autorizzazione/concessione.

In considerazione delle attività necessarie ad adeguare sotto il profilo tecnologico il S.I.S. alle novità sopra descritte, si ritiene opportuno fissare l'effettiva entrata in vigore stipula della Convenzione con i Soggetti attuatori non prima del 2 gennaio 2021.

PRESO ATTO CHE:

con parere giuridico recante il prot. RF/23261 del 14 marzo 2017, assunto in pari data al prot. del Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana n. QN/44893, l'Avvocatura Capitolina esprimeva il proprio parere favorevole rispetto: "*...alla questione della possibilità di pretendere la sottoscrizione da parte delle società di pubblici servizi di specifiche convenzioni/contratto al fine di regolamentare i rapporti tra le parti e tutelare il patrimonio stradale di Roma Capitale, si ribadisce - secondo le finalità indicate, che tale convenzione sembra rispondere pienamente al richiamato principio ex art. 97, Cost. il procedimento previsto dal Regolamento, invero, non si discosta da quanto previsto dal Codice delle comunicazioni elettroniche in quanto, nella fattispecie, viene richiesta la programmazione dei lavori ex ante*";

l'Avvocatura Capitolina rilasciava parere favorevole anche in merito al quesito avente ad oggetto la possibilità di applicare specifiche penali nei confronti del singolo operatore economico, in caso di inosservanza delle prescrizioni contenute nelle autorizzazioni/concessioni. In tal senso l'Avvocatura riteneva: “...che tale previsione sia pienamente conforme a quanto stabilito dagli artt. 1218 e 1382, C.c., concernenti, rispettivamente, l'inadempimento delle obbligazioni contratte e le relative clausole penali previste” (all.to 3);

in data 20 luglio 2020, il Direttore del Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana ha espresso il parere che di seguito integralmente si riporta: “Ai sensi e per gli effetti dell'art. 49, comma 1, del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267, e ss.mm. ii. si esprime parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica della proposta di deliberazione indicata in oggetto.

Il Direttore

F.to Ing. Fabio Pacciani;

Preso atto che, inoltre,

in data 20 luglio 2020, il Direttore del Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana ha fornito l'attestazione che di seguito integralmente si riporta “Si attesta, ai sensi dell'art. 30, comma 1, lettere i) e j) del Regolamento sull'Ordinamento degli Uffici e dei Servizi, la coerenza della proposta di deliberazione in oggetto con i documenti di programmazione dell'amministrazione approvandola in ordine alle scelte aventi rilevanti ambiti di discrezionalità tecnica con impatto generale sulla funzione dipartimentale e sull'impiego delle risorse che essa comporta.

Il Direttore

F.to Ing. Fabio Pacciani;

in data 23 luglio 2020, il Ragioniere Generale ha espresso il parere che di seguito si riporta “Ai sensi e per gli effetti dell'art. 49 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267, si esprime parere favorevole in ordine alla regolarità contabile della proposta di deliberazione in oggetto”.

Il Ragioniere Generale

F.to Dott.ssa Anna Guiducci;

sulla proposta in esame è stata svolta, da parte del Segretario Generale, la funzione di assistenza giuridico-amministrativa di cui all'art. 97, comma 2, del T.U.E.L. approvato con D.lgs. 18 agosto 2000, n. 267;

vista la Legge del 7 agosto, n. 241 e ss.mm.ii.;

visto il D.lgs. del 18 agosto 2000, n. 267 e ss.mm.ii.;

visto l'art. 34 dello Statuto di Roma Capitale così come da ultimo modificato con la deliberazione dell'Assemblea Capitolina n. 5 del 31 gennaio 2018;

Visto il Regolamento degli Uffici e Servizi di Roma Capitale, approvato con deliberazione della Giunta Capitolina n. 222 del 9 ottobre 2017;

Vista la Deliberazione n. 21 del 31 marzo 2016 il Commissario Straordinario con i poteri dell'Assemblea Capitolina;

Per i motivi citati in premessa

**LA GIUNTA CAPITOLINA**  
**DELIBERA**

di approvare il Disciplinare Tecnico allegato al “*Regolamento per l’esecuzione ed il ripristino di scavi stradali per la posa di canalizzazione e relative opere civili e manufatti destinate alla fornitura di servizi a rete nel suolo, sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale*” (Delib. C.S. n. 21 del 31 marzo 2016), integrato dai capitoli II e III; nonché lo Schema di Convenzione di cui all’art. 6, sesto comma, del Regolamento Scavi, contenente gli obblighi prestazionali derivanti dal rapporto con il Soggetto attuatore dell’intervento, la definizione delle penalità per le singole fattispecie di violazione ivi indicate, nonché la previsione della misura e delle modalità di versamento del deposito cauzionale che il Soggetto attuatore è tenuto a prestare a garanzia dell’eventuale ripristino in danno e delle eventuali penali dovute.

Entrambi i documenti sono allegati (n. 1 Disciplinare Tecnico Cap. 2 e 3 – n. 2 Schema di Convenzione) alla presente Deliberazione.

Per i motivi sopra illustrati, fatta salva l’immediata efficacia dei capitoli II e III del Disciplinare tecnico, si stabilisce l’entrata in vigore del sistema di applicazione/adesione alla Convenzione dal 02 gennaio 2021.

ROMA



*Disciplinare Tecnico allegato al Regolamento per l'esecuzione e il ripristino degli scavi stradali per la posa di canalizzazioni e relative opere civili e manufatti destinate alla fornitura di servizi a rete nel sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale.*

## SOMMARIO

CAPITOLO 1 (questo capitolo è stato approvato con Delib. C.S. n. 21 del 31.03.2016)	4
CAPITOLO 2	4
ART. 9. REQUISITI, PRESCRIZIONI, PROVE E PENALITÀ	4
ART. 10. CONGLOMERATI BITUMINOSI CALDI PER STRATI DI COLLEGAMENTO E USURA	4
10.1. BINDER TRADIZIONALE A CALDO	4
10.1.1. Materiali costituenti e loro qualificazione	4
10.1.1.1. Aggregati	4
10.1.1.2. Conglomerato di recupero	5
10.1.1.3. Legante	6
10.1.1.4. Additivi	6
10.1.1.5. Miscele	7
10.1.2. Accettazione delle miscele	8
10.1.3. Confezionamento delle miscele	8
10.1.4. Preparazione delle superfici di stesa	9
10.1.5. Posa in opera	10
10.2. BINDER CON BITUME MODIFICATO	10
10.2.1. Materiali costituenti e loro qualificazione	11
10.2.1.1. Aggregati	11
10.2.1.2. Conglomerato di recupero	12
10.2.1.3. Legante	12
10.2.1.4. Additivi	13
10.2.1.5. Miscele	13
10.2.2. Accettazione delle miscele	14
10.2.3. Confezionamento delle miscele	15
10.2.4. Preparazione delle superfici di stesa	15
10.2.5. Posa in opera	16
10.3. TAPPETO DI USURA TRADIZIONALE A CALDO	17
10.3.1. Materiali costituenti e loro qualificazione	17
10.3.1.1. Aggregati	17
10.3.1.2. Legante	19
10.3.1.3. Additivi	19
10.3.1.4. Miscele	19
10.3.2. Accettazione delle miscele	21
10.3.3. Confezionamento delle miscele	21
10.3.4. Preparazione delle superfici di stesa	22
10.3.5. Posa in opera	23
10.4. TAPPETO DI USURA A CALDO CON BITUME MODIFICATO	23
10.4.1. Materiali costituenti e loro qualificazione	24
10.4.1.1. Aggregati	24
10.4.1.2. Legante	25
10.4.1.3. Additivi	25
10.4.1.4. Miscele	26
10.4.2. Accettazione delle miscele	27
10.4.3. Confezionamento delle miscele	27
10.4.4. Preparazione delle superfici di stesa	28
10.4.5. Posa in opera	28
ART. 11. ASFALTI COLATI PER MARCIAPIEDI	29
11.1. Requisiti dei materiali inerti costituenti l'asfalto colato	30
11.2. Posa in opera degli asfalti colati	31
11.3. Prove	31
ART. 12. NORME PER LA ESECUZIONE DEI SELCIATI	32
12.1. Tipologia "selci" e requisiti di accettazione	32
12.2. Modalità di posa	32
12.2.1. Preparazione del piano di posa sul terreno	32
12.2.2. Preparazione del piano di posa su fondazione in calcestruzzo	32
12.2.3. Quote d'imposta	32
12.2.4. Posa con allettamento in sabbia (o in "arena")	33
12.2.5. Posa con allettamento in malta di pozzolana	33
12.2.6. Posa con allettamento in malta di cemento	34
ART. 13. RIEMPIMENTO CON MISCELE BETONABILI	34
13.1. Riempimento con miscele betonabili - Scavi di modeste dimensioni - riempimento $\leq 4m^3$	34
13.2. Riempimento con miscele betonabili - Posa del binder e tappetino	35
13.3. Elenco fornitori di miscele betonabili	35
13.4. Riempimento, protezione canalizzazioni e/o condotte	35



ART. 14. CONTROLLI .....	36
14.1. Betonabili .....	36
14.2. Conglomerato bituminoso .....	36
ART. 15. GEOCOMPOSITO ANTIPUMPING.....	38
CAPITOLO 3.....	39
ART. 16. SCHEDE TECNICHE TIPO .....	39
16.1. Scheda Tecnica Tipo 1 - Ripristino degli scavi a basso impatto ambientale tipo "minitrincea" eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione in conglomerato bituminoso. ....	39
16.2. Scheda Tecnica Tipo 2 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione flessibile in conglomerato bituminoso.....	40
16.3. Scheda Tecnica Tipo 2 Bis - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione flessibile in conglomerato bituminoso con inserimento di geocomposito antipumping. ....	41
16.4. Scheda Tecnica Tipo 3 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su marciapiedi con pavimentazione in conglomerato bituminoso o asfalto colato .....	42
16.5. Scheda Tecnica Tipo 4 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale o marciapiede con pavimentazione materiale lapideo (selciato, lastricato ecc.).....	43
16.6. Scheda Tecnica Tipo 5 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale o marciapiede con pavimentazione materiale lapideo (selciato, lastricato ecc.) con fondazione in calcestruzzo anche armata.....	44
16.7. Scheda Tecnica Tipo 6 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione rigida in conglomerato bituminoso.....	45
16.8. Scheda Tecnica Tipo 7 - Ripristino degli scavi qualora nell'ambito di attività manutentive e non di posa di nuovi sottoservizi emergesse la presenza di canalizzazioni e/o condotte posti, rispetto al piano stradale, a quote meno profonde di quelle minime prescritte dal Codice della Strada e Regolamento Scavi.....	46

**CAPITOLO 1 (questo capitolo è stato approvato con Delib. C.S. n. 21 del 31.03.2016)****CAPITOLO 2****ART. 9. REQUISITI, PRESCRIZIONI, PROVE E PENALITÀ**

Nel caso che i risultati delle prove, in sito e/o di laboratorio, diano valori difformi dai prescritti requisiti di accettazione, l'Amministrazione Capitolina potrà far demolire e ricostruire l'opera a totale carico del soggetto attuatore.

Per ciascun tipo di materiale/opera sono riportati, negli articoli seguenti, le prescrizioni/requisiti di accettazione dei materiali da impiegare, la loro posa, le prove e verifiche.

I materiali impiegati nella realizzazione della sovrastruttura stradale dovranno essere idonei all'utilizzo e provvisti di regolare marcatura CE in conformità alle prescrizioni disposte dal Regolamento (UE) n. 305/2011 che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.

I materiali per i quali vige l'obbligo di marcatura CE dovranno essere accompagnati dalla Dichiarazione di prestazione (DoP) predisposta in conformità all'Allegato III del Regolamento (UE) n. 305/2011.

**ART. 10. CONGLOMERATI BITUMINOSI CALDI PER STRATI DI COLLEGAMENTO E USURA****10.1. BINDER TRADIZIONALE A CALDO**

Il binder tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei naturali, conglomerato di recupero (fresato), bitume semisolido e additivi.

Le miscele impiegate devono essere qualificate in conformità al Regolamento UE n. 305/2011. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13108-1.

**10.1.1. Materiali costituenti e loro qualificazione****10.1.1.1. Aggregati**

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi sono composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere di additivazione o proveniente dalla frazione fina. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati, qualificati in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13043.

Le caratteristiche tecniche degli aggregati ed i metodi di attestazione devono essere conformi al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 novembre 2009.

La designazione dell'aggregato grosso deve essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso può essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1.

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA	%	≤25	LA <sub>25</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	C	%	≥ 80	C <sub>80/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	D	mm	30	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F <sub>1</sub>
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	≤25	FI <sub>25</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA <sub>24</sub>	%	≤1,5	WA <sub>242</sub>

La designazione dell'aggregato fine deve essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima di 4 mm ( $D_{max}=4$  mm).

L'aggregato fine può essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2.

Tabella A.2

AGGREGATO FINE					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES	%	≥70	-
Quantità di frantumato			%	≥50	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤2	f2

Il filler, frazione passante per la maggior parte al setaccio 0,063mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

Tabella A.3

FILLER					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	IP		N.P.	-
Porosità del filler secco compattato (Ridgen)	UNI EN 1097-7	v	%	30-45	V38/45
Aumento del punto di rammollimento della miscela filler/bitume (Rapporto filler/bitume = 1,5)	UNI EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}$	%	≥5	$\Delta_{R\&B}8/16$

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle A1, A2 ed A3 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore degli aggregati. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. Per i requisiti di accettazione eventualmente non riportati nella Dichiarazione di Prestazione, la Direzione Lavori può richiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

#### 10.1.1.2. Conglomerato di recupero

Per conglomerato di recupero (riciclato) deve intendersi il conglomerato bituminoso preesistente proveniente dalla frantumazione di lastre o blocchi di conglomerato demolito con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in sito eseguita a freddo con apposite macchine. Il conglomerato di recupero deve essere preventivamente qualificato in conformità alla norma UNI EN 13108-8.

Prima del suo reimpiego il conglomerato riciclato deve essere vagliato per eliminare eventuali elementi (grumi, placche, ecc.) di dimensioni superiori alla dimensione massima prevista per la miscela.

Nei conglomerati bituminosi per strati di binder la percentuale in peso di materiale riciclato riferita al totale della miscela degli aggregati, deve essere al massimo del 20%.

La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare, che può essere di qualsiasi provenienza, va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori.



### 10.1.1.3. Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classe di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.

Il bitume deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice della Norma Europea Armonizzata UNI EN 14023.

Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicati nella Tabella A.4.

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Normativa	unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	0,1mm	50-70	70 - 100
Punto di ramollimento	UNI EN1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Solubilità	UNI EN12592	%	≥ 99	≥ 99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN12607-1			
Variazione di massa	UNI EN12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	≥ 50	≥ 46
Punto di ramollimento	UNI EN1427	°C	≥ 48	≥ 45
Incremento del punto di ramollimento	UNI EN1427	°C	≤ 11	≤ 11

Il possesso dei requisiti elencati nella tabella A4 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del bitume. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

### 10.1.1.4. Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di raggiungere le prestazioni richieste al conglomerato bituminoso. Possono essere impiegati per scopi diversi quali la riduzione della sensibilità all'acqua, il miglioramento della lavorabilità in condizioni di stesa difficili, la rigenerazione del bitume invecchiato contenuto nel fresato, il rinforzo strutturale.

Al fine di ridurre la sensibilità all'acqua, devono essere impiegati additivi (attivanti di adesione e/o filler speciali) che favoriscono l'adesione bitume – aggregato. Il loro dosaggio può variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto e deve essere stabilito in modo da garantire la resistenza all'azione dell'acqua richiesta per la miscela (Tabelle A.6 e A.7).

L'impiego del conglomerato di recupero (fresato), pur nei limiti previsti al precedente punto A2, può provocare un indurimento del mastice e quindi una eccessiva rigidità del conglomerato bituminoso, causata dallo scioglimento del bitume vecchio, che in parte più o meno rilevante viene inglobata nel nuovo mastice filler – bitume.

Allo scopo di riequilibrare la viscosità del mastice devono essere impiegati additivi che possono avere natura e caratteristiche diverse. Poiché il tipo di additivo e le modalità di impiego incidono sulla riattivazione del bitume contenuto nel conglomerato di recupero, il dosaggio deve essere valutato in laboratorio valutando le caratteristiche meccaniche (Resistenza a Trazione Indiretta e Modulo di Rigidezza) e le caratteristiche volumetriche della miscela. I criteri di scelta dell'additivo, la scheda tecnica del prodotto, l'incidenza del dosaggio sulle caratteristiche meccaniche e volumetriche del conglomerato bituminoso devono essere obbligatoriamente contenuti nello studio della miscela.

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

Il Produttore deve fornire evidenza dell'idoneità all'impiego, per gli usi specifici, degli additivi utilizzati.

### 10.1.1.5. Miscela

Il conglomerato bituminoso prodotto a caldo deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13108-1.

Il produttore deve determinare e dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate. La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder, deve avere orientativamente una composizione granulometrica, determinata in conformità alla Norma UNI EN 12697-2, contenuta nel fuso riportato in Tabella A.5.

La percentuale di legante, riferita alla massa degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

BINDER AC 20 COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA		
Serie ISO	mm	% di passante
Setaccio	32.0	100
Setaccio	20.0	90 – 100
Setaccio	10.0	56 – 68
Setaccio	4	37 – 48
Setaccio	2	23 – 33
Setaccio	0.5	11 – 17
Setaccio	0.25	6 – 12
Setaccio	0.063	4 – 7
Contenuto di legante (%)		4.3 – 5.7

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34) o con il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31), in modo da ottenere i requisiti riportati in Tabella A.6 (metodo MARSHALL), ovvero in Tabella A.7 (metodo volumetrico).

La massa volumica della composizione tipica, costipata a 75 colpi per faccia o a 100 rotazioni di pressa giratoria è assunta come massa volumica di riferimento della miscela (UNI EN 12697 – 9) e indicata nel seguito con  $\gamma_{miscela}$ .

Tabella A.6

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697 - 34	$S_{min}$	kN	10	$S_{min10}$
Rigidità Marshall		$Q_{min}$	kN/mm	3 – 4,5	$Q_{min3}$
Vuoti residui (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 – 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,75 – 1,35	
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C		CTI	MPa	≥ 70	

(\*) UNI EN 12697 – 6 Procedura C.

<sup>2</sup> Coefficiente di trazione indiretta

$$CTI = \pi/2 \cdot DR/Dc$$

dove

D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

Dc = deformazione a rottura

Rt = resistenza a trazione indiretta



Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Condizioni di prova					
Angolo di rotazione				1.25° ± 0.02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	9 - 14	V10G <sub>min9</sub>
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 - 6	V <sub>min3,0</sub> - V <sub>max6</sub>
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,75 - 1,35	
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**)		CTI	MPa	≥ 70	
(*) UNI EN 12697 - 6 Procedura C.					
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria					

### 10.1.2. Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti previsti per la miscela viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del conglomerato bituminoso. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Z.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali di tipo ITT che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare i requisiti dichiarati dal produttore con controlli di accettazione a posteriori effettuati sulle miscele prelevate alla stesa e immediatamente costipate senza ulteriore riscaldamento.

Limitatamente alle caratteristiche volumetriche, i controlli di accettazione possono eventualmente essere effettuati anche con successivo riscaldamento del materiale prelevato alla stesa o ottenuto da carote, purché la quantità di materiale sia sufficiente e le temperature di costipamento siano adeguate all'indurimento subito dal bitume durante le fasi di confezione e stesa. Qualora sia necessario eseguire a posteriori anche prove meccaniche (Stabilità Marshall o Resistenza a trazione indiretta), i provini da sottoporre a tali prove saranno confezionati con gli aggregati ottenuti dalle carote miscelati con bitume nuovo simile a quello dichiarato.

Solo la comparazione tra i risultati di trazione indiretta ai fini della determinazione della sensibilità all'acqua può essere condotta su provini ottenuti mediante ulteriore riscaldamento.

### 10.1.3. Confezionamento delle miscele

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

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche

impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

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

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume sia degli additivi.

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

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

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

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

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

#### 10.1.4. Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del binder è necessario pulire e preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante.

La mano d'attacco può essere realizzata con emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 55% di bitume residuo. È ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

La mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, deve essere coperta con graniglia oppure con sabbia o filler.

Il dosaggio della mano d'attacco e la quantità del materiale di ricoprimento devono essere adottati dall'Impresa in modo che sia soddisfatto il requisito di adesione tra gli strati determinato sulle carote estratte dalla pavimentazione mediante la prova di taglio diretta eseguita secondo la SN 670461.

Il dosaggio consigliato di bitume residuo dell'emulsione bituminosa è di 0,30 kg/m<sup>2</sup> nel caso di nuove costruzioni (stesa del binder sopra la base), di 0,35 kg/m<sup>2</sup> nel caso di ricariche (stesa di binder su pavimentazione preesistente), di 0,40 kg/m<sup>2</sup> nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationica a rottura rapida con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 55 B 3, rispondente alle specifiche indicate nella Tabella D.1.

Tabella D.1

EMULSIONE BITUMINOSA C 55 B 3					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	w	%	45+/-1	-
Contenuto di legante bituminoso	UNI EN 1431	r	%	> 53	5
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	ST	%	≤10	3
Indice di rottura	UNI EN 12850	BV		70 – 155	3
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>					
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	-	0,1mm	≤100	3
Punto di ramollimento	UNI EN1427	-	°C	> 35	8

Il possesso dei requisiti dell'emulsione bituminosa per la mano d'attacco viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.



Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001

Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale.

#### **10.1.5. Posa in opera**

La posa in opera del binder viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato o spruzzato con la stessa emulsione bituminosa impiegata per la mano d'attacco, in modo da assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

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

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

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

La compattazione del binder deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di peso non inferiore a 8t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed 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 del binder deve essere stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### **10.2. BINDER CON BITUME MODIFICATO**

Il binder a caldo con bitume modificato è un conglomerato bituminoso, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei, conglomerato di recupero (fresato), bitume modificato con polimeri e additivi.

Le miscele impiegate devono essere qualificate in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 10.2.1. Materiali costituenti e loro qualificazione

#### 10.2.1.1. Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi sono composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere di additivazione o proveniente dalla frazione fina. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati, qualificati in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

Le caratteristiche tecniche degli aggregati ed i metodi di attestazione devono essere conformi al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 novembre 2009.

La designazione dell'aggregato grosso deve essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso può essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1.

**Tabella A.1**

AGGREGATO GROSSO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA	%	≤25	LA25
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	C	%	80	C80/0
Dimensione Max	UNI EN 933-1	D	mm	30	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f1
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	≤25	FI25
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA24	%	≤1,5	WA242

La designazione dell'aggregato fine deve essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima di 4 mm ( $D_{max}=4$  mm).

L'aggregato fine può essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2

**Tabella A.2**

AGGREGATO FINE					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES	%	≥70	-
Quantità di frantumato			%	≥50	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤2	F2

Il filler, frazione per la maggior parte passante al setaccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

**Tabella A.3**

FILLER					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Indice di plasticità	UNICEN ISO/TS 17892-12	IP		N.P.	-

Porosità del filler secco compattato (Ridgen)	UNI EN 1097-7	v	%	30-45	V <sub>38/45</sub>
Aumento del punto di ramollimento della miscela filler/legante (Rapporto filler/legante = 1,5)	UNI EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}$	%	$\geq 5$	$\Delta_{R\&B}8/16$

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle A1, A2 ed A3 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore degli aggregati. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti di accettazione eventualmente non riportati nella Dichiarazione di Prestazione la Direzione Lavori può richiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

#### 10.2.1.2. Conglomerato di recupero

Per conglomerato di recupero (riciclato) deve intendersi il conglomerato bituminoso già usato nelle strade, proveniente dalla frantumazione di lastre o blocchi di conglomerato demolito con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in sito eseguita a freddo con apposite macchine. Il conglomerato di recupero deve essere preventivamente qualificato in conformità alla norma UNI EN 13108-8.

Prima del suo reimpiego il conglomerato riciclato deve essere vagliato per eliminare eventuali elementi (grumi, placche, ecc.) di dimensioni superiori al D<sub>max</sub> previsto per la miscela.

Nei conglomerati bituminosi per strati di binder la percentuale in peso di materiale riciclato riferita al totale della miscela degli aggregati, deve essere al massimo del 20%.

La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare, che può essere di qualsiasi provenienza, va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori.

#### 10.2.1.3. Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. Il bitume modificato è un bitume semisolido contenente polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Il bitume modificato con polimeri deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice della Norma Europea Armonizzata UNI EN 14023.

Le proprietà richieste per il bitume e i relativi metodi di prova sono indicati nella Tabella A.4.

Tabella A.4

BITUME MODIFICATO PmB 45-80/55				
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	-	0,1mm	45-80
Punto di ramollimento	UNI EN1427	-	°C	$\geq 55$
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	-	°C	$\leq - 12$
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10s^{-1}$	UNI EN 13302	-	mPa·s	100-300
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	R <sub>E</sub>	%	$\geq 60$
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C Variazione del punto di ramollimento	UNI EN 13399	-	°C	$\leq 3$
<b>Valori dopo RTFOT</b>	UNI EN12607-1			
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	-	%	$\geq 60$
Incremento del punto di ramollimento	UNI EN1427	-	°C	$\leq 8$

Il possesso dei requisiti elencati nella Tabella A4 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del bitume modificato.



La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

#### 10.2.1.4. Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di raggiungere le prestazioni richieste al conglomerato bituminoso. Possono essere impiegati per scopi diversi quali la riduzione della sensibilità all'acqua, il miglioramento della lavorabilità in condizioni di stesa difficili, la rigenerazione del bitume invecchiato contenuto nel fresato, il rinforzo strutturale.

Al fine di ridurre la sensibilità all'acqua, devono essere impiegati additivi (attivanti di adesione e/o filler speciali) che favoriscono l'adesione bitume – aggregato. Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, può variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

Nella scelta del tipo di additivo deve essere verificata la sua compatibilità con i polimeri presenti nel bitume modificato.

Il dosaggio degli additivi deve essere stabilito in modo da garantire la resistenza all'azione dell'acqua richiesta per la miscela (Tabelle A.6 e A.7).

L'impiego del conglomerato di recupero (fresato), pur nei limiti previsti al precedente punto A2, può provocare un indurimento del mastice e quindi una eccessiva rigidità del conglomerato bituminoso, causata dallo scioglimento del bitume vecchio, che in parte più o meno rilevante viene inglobata nel nuovo mastice filler – bitume.

Allo scopo di riequilibrare la viscosità del mastice devono essere impiegati additivi che possono avere natura e caratteristiche diverse. Poiché il tipo di additivo e le modalità di impiego incidono sulla riattivazione del bitume contenuto nel conglomerato di recupero, il dosaggio deve essere determinato in laboratorio valutando le caratteristiche meccaniche (Resistenza a Trazione Indiretta e Modulo di Rigidezza) e le caratteristiche volumetriche della miscela. I criteri di scelta, la scheda tecnica del prodotto, l'incidenza del dosaggio sulle caratteristiche meccaniche e volumetriche del conglomerato bituminoso devono essere obbligatoriamente contenuti nello studio della miscela.

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

Il Produttore deve fornire evidenza dell'idoneità all'impiego, per gli usi specifici, degli additivi utilizzati.

#### 10.2.1.5. Miscela

Il conglomerato bituminoso prodotto a caldo deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13108-1

Il produttore deve determinare e dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate. La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder deve avere orientativamente una composizione granulometrica, determinata in conformità alla Norma UNI EN 12697-2, contenuta nel fuso riportato in Tabella A.5.

La percentuale di legante, riferita alla massa degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

BINDER AC 20		COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA	
Serie ISO	mm	% di passante	
Setaccio	32.0	100	
Setaccio	20.0	90 – 100	
Setaccio	10.0	56 – 68	
Setaccio	4	37 – 48	
Setaccio	2	23 – 33	
Setaccio	0.5	11 – 17	

Setaccio	0.25	6 - 12
Setaccio	0.063	4 - 7
Contenuto di legante (%)		4.3 - 5.7

La quantità di legante di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34), o con il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31), in modo da ottenere i requisiti riportati in Tabella A.6 oppure in Tabella A.7.

Tabella A.6

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697 - 34	$S_{min}$	kN	10	$S_{min10}$
Rigidità Marshall		$Q_{min}$	kN/mm	3 - 4,5	$Q_{min3}$
Vuoti residui (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 - 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,9 - 1,5	
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C		CTI	MPa	≥ 80	
(*) UNI EN 12697 - 6 Procedura C					

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Condizioni di prova					
Angolo di rotazione				1.25° ± 0.02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			Mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	9 - 14	V10G <sub>min9</sub>
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 - 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,9 - 1,5	
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**)		CTI	MPa	≥ 80	
(*) UNI EN 12697 - 6 Procedura C.					
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria					

La massa volumica della composizione tipica, costipata a 75 colpi per faccia o a 100 rotazioni di pressa giratoria è assunta come massa volumica di riferimento della miscela (UNI EN 12697 - 9) e indicata nel seguito con  $\gamma_{miscela}$ .

### 10.2.2. Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti previsti per la miscela viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del conglomerato bituminoso. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

<sup>2</sup> Coefficiente di trazione indiretta

$$CTI = \pi/2 \cdot DR/Dc$$

dove

D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

Dc = deformazione a rottura

Rt = resistenza a trazione indiretta

Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Z.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali di tipo ITT che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108, parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare i requisiti dichiarati dal produttore con controlli di accettazione a posteriori effettuati sulle miscele prelevate alla stesa e immediatamente costipate senza ulteriore riscaldamento. Limitatamente alle caratteristiche volumetriche, i controlli di accettazione possono eventualmente essere effettuati anche con successivo riscaldamento del materiale prelevato alla stesa o ottenuto da carote, purché la quantità di materiale sia sufficiente e le temperature di costipamento siano adeguate all'indurimento subito dal bitume durante le fasi di confezione e stesa.

Qualora sia necessario eseguire a posteriori anche prove meccaniche (Stabilità Marshall o Resistenza a trazione indiretta), i provini da sottoporre a tali prove saranno confezionati con gli aggregati ottenuti dalle carote miscelati con bitume nuovo simile a quello dichiarato.

Solo la comparazione tra risultati di trazione indiretta ai fini della determinazione della sensibilità all'acqua può essere condotta su provini ottenuti mediante ulteriore riscaldamento.

### **10.2.3. Confezionamento delle miscele**

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

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

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

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del legante alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del legante che degli additivi.

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

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

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

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

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

### **10.2.4. Preparazione delle superfici di stesa**

Prima della realizzazione del binder è necessario pulire e preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante.

La mano d'attacco deve essere realizzata con emulsione di bitume modificato con polimeri, spruzzata con apposita spanditrice automatica oppure con bitume modificato con polimeri steso a caldo, nella stessa quantità di bitume residuo dell'emulsione per unità di superficie.



La mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, deve essere coperta con graniglia oppure con sabbia o filler.

Il dosaggio della mano d'attacco e la quantità del materiale di ricoprimento devono essere adottati dall'Impresa in modo che sia soddisfatto il requisito di adesione tra gli strati determinato sulle carote estratte dalla pavimentazione mediante la prova di taglio diretto eseguita secondo la SN 670461.

Il dosaggio consigliato di bitume modificato con polimeri residuo dell'emulsione, o di bitume modificato con polimeri steso a caldo, è di 0,30 kg/m<sup>2</sup> nel caso di nuove costruzioni (stesa del binder sopra la base), di 0,35 kg/m<sup>2</sup> nel caso di ricarica (stesa di binder su pavimentazione preesistente) di 0,40 kg/m<sup>2</sup> nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationica a rottura rapida con il 69% di bitume residuo modificato con polimeri (designazione secondo UNI EN 13808: C 69 BP 3) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella D.1.

Il bitume modificato con polimeri steso a caldo deve avere le caratteristiche del bitume residuo indicate nella stessa Tabella D.1.

**Tabella D.1**

<b>EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO CON POLIMERI – C 69 BP 3</b>					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Classe
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	w	%	30+/-1	9
Contenuto di legante bituminoso	UNI EN 1431	r	%	67 – 71	8
Contenuto flussante	UNI EN 1431	o	%	0	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	ST	%	≤10	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	BV		70 – 155	4
Residuo bituminoso (per evaporazione)					
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	-	0,1mm	50-70	3
Punto di rammollimento	UNI EN1427	-	°C	> 65	2
Punto di rottura (Frass)	UNI EN 12593	-	°C	< -15	-
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	RE	%	≥ 75	4

Il possesso dei requisiti dell'emulsione bituminosa di bitume modificato con polimeri o del bitume modificato per la mano d'attacco viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale.

#### **10.2.5. Posa in opera**

La posa in opera del binder viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

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

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spruzzato con la stessa emulsione bituminosa impiegata per la mano d'attacco, in modo da assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 150° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del binder deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di peso non inferiore a 8t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed 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 del binder deve essere stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### **10.3. TAPPETO DI USURA TRADIZIONALE A CALDO**

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei, bitume semisolido e additivi, contenente una quota di materiale proveniente da vecchie pavimentazioni (fresato) non superiore al 10% della massa totale.

Le miscele impiegate devono essere qualificate in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### **10.3.1. Materiali costituenti e loro qualificazione**

##### **10.3.1.1. Aggregati**

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi sono composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere di additivazione o proveniente dalla frazione fina. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati, qualificati in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

Le caratteristiche tecniche degli aggregati e i metodi di attestazione devono essere conformi al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 novembre 2009.

La designazione dell'aggregato grosso deve essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.



L'aggregato grosso può essere di provenienza diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1 e almeno il 90% sia di natura ignea estrusiva (basalto, trachite, leucite).

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA	%	≤20	LA20
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	C	%	100	C100/0
Dimensione Max	UNI EN 933-1	D	mm	16	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f1
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	≤20	FI20
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA24	%	≤1,5	WA242
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV	-	≥44	PSV44

La designazione dell'aggregato fine deve essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima di 4 mm ( $D_{max}=4$  mm).

L'aggregato fine può essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2

Tabella A.2

AGGREGATO FINE					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES	%	≥70	-
Quantità di frantumato			%	≥70	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤5	f5

Il filler, frazione per la maggior parte passante al setaccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043.

Il filler per tappeto di usura deve soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

Tabella A.3

FILLER					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Indice di plasticità	UNICEN ISO/TS 17892-12	IP		N.P.	-
Porosità del filler secco compattato (Ridgen)	UNI EN 1097-7	v	%	30-45	V <sub>38/45</sub>
Aumento del punto di ramollimento della miscela filler/legante (Rapporto filler/legante = 1,5)	UNI EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}$	%	≥5	$\Delta_{R\&B}/16$

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle A1, A2 ed A3 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore degli aggregati. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti di accettazione eventualmente non riportati nella Dichiarazione di Prestazione la Direzione Lavori può richiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Qualora si impieghi conglomerato di recupero proveniente da vecchie pavimentazioni (riciclato o fresato), esso deve essere preventivamente qualificato in conformità alla norma UNI EN 13108-8, vagliato prima dell'impiego per eliminare eventuali elementi (grumi, placche, ecc.) di dimensioni superiori al Dmax previsto per la miscela. La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare, che può essere di qualsiasi provenienza, va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori.

#### 10.3.1.2. Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.

Il bitume deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice della norma europea armonizzata UNI EN 14023.

Le proprietà richieste per il bitume e i relativi metodi di prova sono indicati nella Tabella A.4.

Tabella A.4

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Normativa	unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	0,1 mm	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Solubilità	UNI EN12592	%	≥ 99	≥ 99
<b>Valori dopo RTFOT (163°C)</b>	UNI EN12607-1			
Variazione di massa	UNI EN12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	≥ 50	≥ 46
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≥ 48	≥ 45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≤ 11	≤ 11

Il possesso dei requisiti elencati nella Tabella A4 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del bitume. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

#### 10.3.1.3. Additivi

Nei tappeti di usura, per ridurre la sensibilità all'acqua, devono essere impiegati additivi (attivanti di adesione e/o filler speciali) che favoriscono l'adesione bitume – aggregato. Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, può variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

Il dosaggio degli additivi deve essere stabilito in modo da garantire la resistenza all'azione dell'acqua richiesta per la miscela (Tabelle A.6 e A.7).

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.

Il Produttore deve fornire evidenza dell'idoneità all'impiego, per gli usi specifici, degli additivi utilizzati.

#### 10.3.1.4. Miscela

Il conglomerato bituminoso prodotto a caldo deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

Il produttore deve determinare e dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere orientativamente una composizione granulometrica, determinata in conformità alla Norma UNI EN 12697-2, contenuta nel fuso riportato in Tabella A.5, AC12 se lo spessore finito previsto è compreso tra 4 e 6 cm, AC10 se di 3 cm, oppure AC8, su autorizzazione del direttore dei lavori, qualora si preveda che in alcuni punti della piattaforma si possano localmente raggiungere spessori inferiori a 3 cm.

La percentuale di legante, riferita alla massa degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA		TAPPETO AC12	TAPPETO AC10	TAPPETO AC8
Serie ISO	mm	% di passante	% di passante	% di passante
Setaccio	16.0	100	100	100
Setaccio	12.0	90 – 100	100	100
Setaccio	10.0	-	90 – 100	100
Setaccio	8.0	72 – 84	75 – 90	90 – 100
Setaccio	6.3	-	-	75 – 88
Setaccio	4	44 – 55	44 – 62	53 – 66
Setaccio	2	26 – 36	26 – 40	30 – 43
Setaccio	0.5	14 – 20	14 – 22	17 – 25
Setaccio	0.25	10 – 15	10 – 16	11 – 17
Setaccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante (%)		4.6 – 6.2	4.8 – 6.4	4.8 – 6.4

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34) o con il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31), in modo da ottenere i requisiti riportati in Tabella A.6, oppure in Tabella A.7.

La massa volumica della composizione tipica, costipata a 75 colpi per faccia o a 100 rotazioni di pressa giratoria è assunta come massa volumica di riferimento della miscela (UNI EN 12697 – 9) e indicata nel seguito con  $\gamma_{miscela}$ .

Tabella A.6

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697 - 34	$S_{min}$	kN	10	$S_{min10}$
Rigidità Marshall		$Q_{min}$	kN/mm	3 – 4,5	$Q_{min3}$
Vuoti residui (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 – 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,6 – 0,9	
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C		CTI	MPa	≥ 50	

(\*) UNI EN 12697 – 6 Procedura C.

Tabella A.7

## METODO VOLUMETRICO

<sup>2</sup> Coefficiente di trazione indiretta

$$CTI = \pi/2 \cdot DR/Dc$$

dove

D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

Dc = deformazione a rottura

Rt = resistenza a trazione indiretta



Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Condizioni di prova					
Angolo di rotazione				1.25° ± 0.02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			Mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	9 – 14	V10G <sub>min9</sub>
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 – 6	V <sub>min3,0</sub> – V <sub>max6</sub>
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,6 – 0,9	
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**)		CTI	MPa	≥ 50	

(\*) UNI EN 12697 – 6 Procedura C.  
(\*\*) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria

### 10.3.2. Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti previsti per la miscela viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del conglomerato bituminoso. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Z.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali di tipo ITT che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108, parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare i requisiti dichiarati dal produttore con controlli di accettazione a posteriori effettuati sulle miscele prelevate alla stesa e immediatamente costipate senza ulteriore riscaldamento.

Limitatamente alle caratteristiche volumetriche, i controlli di accettazione possono eventualmente essere effettuati anche con successivo riscaldamento del materiale prelevato alla stesa o ottenuto da carote, purché la quantità di materiale sia sufficiente e le temperature di costipamento siano adeguate all'indurimento subito dal bitume durante le fasi di confezione e stesa. Qualora sia necessario eseguire a posteriori anche prove meccaniche (Stabilità Marshall o Resistenza a trazione indiretta), i provini da sottoporre a tali prove saranno confezionati con gli aggregati ottenuti dalle carote miscelati con bitume nuovo simile a quello dichiarato.

Solo la comparazione tra i risultati di trazione indiretta ai fini della determinazione della sensibilità all'acqua può essere condotta su provini ottenuti mediante ulteriore riscaldamento.

### 10.3.3. Confezionamento delle miscele

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

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

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

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



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

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

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

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

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

#### 10.3.4. Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario pulire e preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante.

La mano d'attacco deve essere realizzata con emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 55 B 3).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella D1.

La mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, deve essere coperta con graniglia oppure con sabbia o filler.

Il dosaggio della mano d'attacco e la quantità del materiale di ricoprimento devono essere adottati dall'Impresa in modo che sia soddisfatto il requisito di adesione tra gli strati determinato sulle carote estratte dalla pavimentazione mediante la prova di taglio diretto eseguita secondo la SN 670461.

Il dosaggio consigliato di bitume residuo dell'emulsione bituminosa è di 0,30 kg/m<sup>2</sup> nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra il binder), di 0,35 kg/m<sup>2</sup> nel caso di ricarica (stesa di tappeto su pavimentazione preesistente) di 0,40 kg/m<sup>2</sup> nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata.

È ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

**Tabella D.1**

EMULSIONE BITUMINOSA C 55 B 3					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	w	%	45+/-1	-
Contenuto di legante bituminoso	UNI EN 1431	r	%	> 53	5
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	ST	%	≤10	3
Indice di rottura	UNI EN 12850	BV		70 - 155	3
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>					
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	-	0,1mm	≤100	3
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	-	°C	> 35	8

Il possesso dei requisiti dell'emulsione bituminosa per la mano d'attacco viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale.

### 10.3.5. Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spruzzato con la stessa emulsione bituminosa impiegata per la mano d'attacco, in modo da assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

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

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

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

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 12 t.

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

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed 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 del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### 10.4. TAPPETO DI USURA A CALDO CON BITUME MODIFICATO

Il tappeto di usura a caldo con bitume modificato è un conglomerato bituminoso, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei, bitume modificato con polimeri e additivi, contenente una quota di materiale proveniente da vecchie pavimentazioni (fresato) non superiore al 10% della massa totale.

Le miscele impiegate devono essere qualificate in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### 10.4.1. Materiali costituenti e loro qualificazione

##### 10.4.1.1. Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi sono composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere di additivazione o proveniente dalla frazione fina. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati, qualificati in conformità al Regolamento UE n. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

Le caratteristiche tecniche degli aggregati ed i metodi di attestazione devono essere conformi al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 16 novembre 2009.

La designazione dell'aggregato grosso deve essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso può essere di provenienza diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1 e almeno il 90% sia di natura ignea estrusiva (basalto, trachite, leucite).

**Tabella A.1**

AGGREGATO GROSSO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA	%	≤20	LA <sub>20</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	C	%	100	C <sub>100/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	D	mm	16	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F <sub>1</sub>
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	≤20	FI <sub>20</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA <sub>24</sub>	%	≤1,5	WA <sub>24</sub> 2
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV	-	≥44	PSV <sub>44</sub>

La designazione dell'aggregato fine deve essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima di 4 mm (D<sub>max</sub>=4 mm).

L'aggregato fine può essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2

**Tabella A.2**

AGGREGATO FINE					
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	ES	%	≥70	-
Quantità di frantumato			%	≥70	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	f	%	≤5	f <sub>5</sub>

filler, frazione per la maggior parte passante al setaccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043.

Il filler per tappeto di usura deve soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

**Tabella A.3**

FILLER					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Indice di plasticità	UNICEN ISO/TS 17892-12	IP		N.P.	-
Porosità del filler secco compattato (Ridgen)	UNI EN 1097-7	v	%	30-45	V <sub>38/45</sub>
Aumento del punto di rammolimento della miscela filler/legante (Rapporto filler/legante = 1,5)	UNI EN 13179-1	Δ <sub>R&amp;B</sub>	%	≥5	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle A1, A2 ed A3 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore degli



aggregati. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. Per i requisiti di accettazione eventualmente non riportati nella Dichiarazione di Prestazione la Direzione Lavori può richiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Qualora si impieghi conglomerato di recupero proveniente da vecchie pavimentazioni (riciclato o fresato), esso deve essere preventivamente qualificato in conformità alla norma UNI EN 13108-8, vagliato prima dell'impiego per eliminare eventuali elementi (grumi, placche, ecc.) di dimensioni superiori al Dmax previsto per la miscela. La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare, che può essere di qualsiasi provenienza, va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori.

#### 10.4.1.2. Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. Il bitume modificato è un bitume semisolido contenente polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Il bitume modificato con polimeri deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice della Norma Europea Armonizzata UNI EN 14023.

Le proprietà richieste per il bitume e i relativi metodi di prova sono indicati nella Tabella A.

Tabella A.4				
BITUME MODIFICATO PmB 45-80/55				
Requisito	Norma	Simbolo	Unità di misura	Valori richiesti Classe
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	-	0,1mm	45-80
Punto di rammollimento	UNI EN1427	-	°C	≥ 55
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	-	°C	≤ - 12
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10s^{-1}$	UNI EN 13302	-	mPa·s	100-300
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	R <sub>E</sub>	%	≥ 60
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C	UNI EN 13399	-	°C	≤ 3
Variazione del punto di rammollimento				
Valori dopo RTFOT	UNI EN12607-1			
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	-	%	≥ 60
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN1427	-	°C	≤ 8

Il possesso dei requisiti elencati nella Tabella A4 viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del bitume modificato. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

#### 10.4.1.3. Additivi

Nei tappeti di usura, per ridurre la sensibilità all'acqua, devono essere impiegati additivi (attivanti di adesione e/o filler speciali) che favoriscono l'adesione bitume – aggregato. Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, può variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

Nella scelta del tipo di additivo deve essere verificata la sua compatibilità con i polimeri presenti nel bitume modificato. Il dosaggio degli additivi deve essere stabilito in modo da garantire la resistenza all'azione dell'acqua richiesta per la miscela (Tabelle A.6 e A.7).

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.

Il Produttore deve fornire evidenza dell'idoneità all'impiego, per gli usi specifici, degli additivi utilizzati.

#### 10.4.1.4. Miscele

Il conglomerato bituminoso prodotto a caldo deve essere qualificato in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura deve essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della Norma Europea Armonizzata UNI EN 13108-1.

Il produttore deve determinare e dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere orientativamente una composizione granulometrica, determinata in conformità alla Norma UNI EN 12697-2, contenuta nel fuso riportato in Tabella A.5, AC12 se lo spessore finito previsto è compreso tra 4 e 6 cm, AC10 se di 3 cm, oppure AC8, su autorizzazione del direttore dei lavori, qualora si preveda che in alcuni punti della piattaforma si possano localmente raggiungere spessori inferiori a 3 cm.

La percentuale di legante, riferita alla massa degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA		TAPPETO AC12	TAPPETO AC10	TAPPETO AC8
Serie ISO	mm	% di passante	% di passante	% di passante
Setaccio	16.0	100	100	100
Setaccio	12.0	90 – 100	100	100
Setaccio	10.0	-	90 – 100	100
Setaccio	8.0	72 – 84	75 – 90	90 – 100
Setaccio	6.3	-	-	75 – 88
Setaccio	4	44 – 55	44 – 62	53 – 66
Setaccio	2	26 – 36	26 – 40	30 – 43
Setaccio	0.5	14 – 20	14 – 22	17 – 25
Setaccio	0.25	10 – 15	10 – 16	11 – 17
Setaccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante (%)		4.6 – 6.2	4.8 – 6.4	4.8 – 6.4

La quantità di legante di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34) o con il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31), in modo da ottenere i requisiti riportati in Tabella A.6 oppure in Tabella A.7.

La massa volumica della composizione tipica, costipata a 75 colpi per faccia o a 100 rotazioni di pressa giratoria è assunta come massa volumica di riferimento della miscela (UNI EN 12697 – 9) e indicata nel seguito con  $\gamma_{miscela}$ .

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697 - 34	$S_{min}$	kN	10	$S_{min10}$
Rigidezza Marshall		$Q_{min}$	kN/mm	3 – 4,5	$Q_{min3}$
Vuoti residui (*)	UNI EN 12697 – 8	V	%	3 – 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,8 – 1,4	
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C		CTI	MPa	≥ 80	
(*) UNI EN 12697 – 6 Procedura C					

METODO VOLUMETRICO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
Condizioni di prova					

<sup>2</sup> Coefficiente di trazione indiretta

$$CTI = \pi/2 \cdot DR/Dc$$

dove

D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

Dc = deformazione a rottura

Rt = resistenza a trazione indiretta

Angolo di rotazione				1.25° ± 0.02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			Mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	9 - 14	V10G <sub>min9</sub>
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 - 6	V <sub>min3,0</sub> - V <sub>max6</sub>
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,8 - 1,4	
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**)		CTI	MPa	≥ 80	
(*) UNI EN 12697 6 Procedura C.					
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria					

#### 10.4.2. Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti previsti per la miscela viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore del conglomerato bituminoso. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Z.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali di tipo ITT che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108, parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare i requisiti dichiarati dal produttore con controlli di accettazione a posteriori effettuati sulle miscele prelevate alla stesa e immediatamente costipate senza ulteriore riscaldamento. Limitatamente alle caratteristiche volumetriche, i controlli di accettazione possono eventualmente essere effettuati anche con successivo riscaldamento del materiale prelevato alla stesa o ottenuto da carote, purché la quantità di materiale sia sufficiente e le temperature di costipamento siano adeguate all'indurimento subito dal bitume durante le fasi di confezione e stesa.

Qualora sia necessario eseguire a posteriori anche prove meccaniche (Stabilità Marshall o Resistenza a trazione indiretta), i provini da sottoporre a tali prove saranno confezionati con gli aggregati ottenuti dalle carote miscelati con bitume nuovo simile a quello dichiarato.

Solo la comparazione tra risultati di trazione indiretta ai fini della determinazione della sensibilità all'acqua può essere condotta su provini ottenuti mediante ulteriore riscaldamento.

#### 10.4.3. Confezionamento delle miscele

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

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

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

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del legante alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del legante che degli additivi. La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre, i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.



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

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

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

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

#### 10.4.4. Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto d'usura è necessario pulire e preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante.

La mano d'attacco deve essere realizzata con emulsione di bitume modificato con polimeri, spruzzata con apposita spanditrice automatica oppure con bitume modificato con polimeri steso a caldo, nella stessa quantità di bitume residuo dell'emulsione per unità di superficie.

La mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, deve essere coperta con graniglia oppure con sabbia o filler.

Il dosaggio della mano d'attacco e la quantità del materiale di ricoprimento devono essere adottati dall'Impresa in modo che sia soddisfatto il requisito di adesione tra gli strati determinato sulle carote estratte dalla pavimentazione mediante la prova di taglio diretto eseguita secondo la SN 670461.

Il dosaggio consigliato di bitume modificato con polimeri residuo dell'emulsione, o di bitume modificato con polimeri steso a caldo, è di 0,30 kg/m<sup>2</sup> nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra il binder), di 0,35 kg/m<sup>2</sup> nel caso di ricarica (stesa di tappeto su pavimentazione preesistente) di 0,40 kg/m<sup>2</sup> nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationica a rottura rapida con il 69% di bitume residuo modificato con polimeri (designazione secondo UNI EN 13808: C 69 BP 3) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella D.1.

Il bitume modificato con polimeri steso a caldo deve avere le caratteristiche del bitume residuo indicate nella stessa Tabella D.1.

Tabella D.1

EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO CON POLIMERI – C 69 BP 3					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Classe
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	w	%	30+/-1	9
Contenuto di legante bituminoso	UNI EN 1431	r	%	67 – 71	8
Contenuto flussante	UNI EN 1431	o	%	0	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	ST	%	≤10	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	BV		70 – 155	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>					
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	-	0,1mm	50-70	3
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	-	°C	> 65	2
Punto di rottura (Frass)	UNI EN 12593	-	°C	< -15	-
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	R <sub>E</sub>	%	≥ 75	4

Il possesso dei requisiti dell'emulsione bituminosa di bitume modificato con polimeri o del bitume modificato per la mano d'attacco viene verificato dalla Direzione Lavori sulla base dei valori riportati nella documentazione di marcatura CE predisposta dal produttore. La documentazione, comprendente l'etichetta di marcatura CE e la Dichiarazione di Prestazione (DoP), deve essere consegnata alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Per i requisiti non riportati nella Dichiarazione di prestazione la Direzione Lavori può chiedere la certificazione delle relative prove da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale.

#### 10.4.5. Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

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

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spruzzato con la stessa emulsione bituminosa impiegata per la mano d'attacco, in modo da assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 150° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 12 t. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed 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 del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### **ART. 11. ASFALTI COLATI PER MARCIAPIEDI**

La miscela bituminosa di asfalto colato deve essere idonea all'utilizzo in conformità al Regolamento prodotti da costruzione (CPR 305/2011) e provvisto di marcatura CE in conformità all'Allegato ZA della norma UNI EN 13108-6 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione di livello 2+.

Gli asfalti colati sono conglomerati asfaltatici da usare per la pavimentazione dei marciapiedi, con posa a caldo per semplice "colata".

In passato gli asfalti colati venivano ottenuti aggiungendo ad appositi mastici bituminosi (a loro volta preparati "in pani" con polveri di rocce asfaltiche), aggregato grosso e sabbia, oltre ad un quantitativo di legante aggiuntivo, rispetto a quello contenuto nei mastici; il tutto in modo che l'impasto avesse, a caldo, fluidità sufficiente a permetterne la posa senza alcuna azione accessoria di costipamento.

I mastici bituminosi attuali, per difficoltà di reperimento di polveri di rocce asfaltiche, sono prodotti con aggregati calcarei, legati con bitume di origine naturale o proveniente da distillazione del petrolio, eventualmente modificato con polimeri.

L'Amministrazione Comunale ha facoltà di chiedere ghiaio tondo in luogo della graniglia di frantumazione.

È ammessa la riutilizzo del materiale di recupero, con una nuova fusione in caldaia, previo integrazione pari al 3 % della massa totale di nuovo bitume, con penetrazione compresa tra 60 e 120, a seconda delle caratteristiche e dello stato del materiale di recupero.

Sono vietate, comunque, miscele composte di solo materiale di recupero.

#### 11.1. Requisiti dei materiali inerti costituenti l'asfalto colato

Gli aggregati utilizzati dovranno essere idonei all'utilizzo in conformità al Regolamento prodotti da costruzione (CPR 305/2011) e provvisti di marcatura CE in conformità all'Allegato ZA della norma UNI EN 13043 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione di livello 2+.

Gli aggregati dovranno possedere tutte le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica previste per lo strato di usura.

Tabella: asfalto colato con mastici formati con polveri di rocce asfaltiche e/o asfalti naturali

<i>materiale</i>		<i>% in massa</i>
Mastice d'asfalto con 14-18 % di bitume		45 – 60
Graniglia o ghiaio (nei due assortimenti 3-5 e 5-10)		30 – 50
Sabbia (0 - 4)		0 – 15
Bitume aggiunto (naturale o da distillazione) con penetrazione compresa tra 30 e 50. La tipologia del bitume da aggiungere deve essere di volta in volta stabilita in base a quella del bitume contenuto nelle polveri.		2 – 6
<b>aggregati</b>		
Requisito	valore	Riferimento
Resistenza alla frammentazione (LA)	≤ 18	UNI EN 1097-2
Resistenza alla levigazione (PSV)	>0,43	UNI EN 1097-8
Resistenza al gelo e disgelo (F)	≤ 1	UNI EN 1367-1
Affinità ai leganti bituminosi con eventuale impiego di "dope" d'adesione	5 %	UNI EN 12697-11 (B)
indice di forma (SI)	< 10	UNI EN 933-4

Tabella: asfalto colato con impiego diretto di polveri di rocce asfaltiche

<i>materiale</i>		<i>% in massa</i>
polveri di rocce asfaltiche		45 – 60
Graniglia o ghiaio (nei due assortimenti 3-5 e 5-10)		30 – 50
Sabbia (0 - 4)		0 – 15
Bitume aggiunto (naturale o da distillazione) con penetrazione compresa tra 30 e 50. La tipologia del bitume da aggiungere deve essere di volta in volta stabilita in base a quella del bitume contenuto nelle polveri.		8 – 16 (a titolo di esempio)
<b>aggregati</b>		
Caratteristica	valore	Riferimento
Resistenza alla frammentazione (LA)	≤ 18 %	UNI EN 1097-2
Resistenza alla levigazione (PSV)	>0,43	UNI EN 1097-8
Resistenza al gelo e disgelo (F)	≤ 1	UNI EN 1367-1
Affinità ai leganti bituminosi con eventuale impiego di "dope" d'adesione	0 %	UNI EN 12697-11 (B)
indice di forma (SI)	≤ 10	UNI EN 933-4

Tabella: asfalto colato sintetico

<i>materiale</i>	<i>% in massa</i>
Aggregato fine calcareo (<2,5 mm)	45 + 65



Graniglia o ghiaio (nei due assortimenti 3-5 e 5-10)		25 + 45	
Legante per asfalti colati sintetici (v. tab.9)		9 + 12	
<b>aggregati</b>			
Caratteristica	valore	Riferimento	
Resistenza alla frammentazione (LA)	≤ 18 %	UNI EN 1097-2	
Resistenza alla levigazione (PSV)	>0,43	UNI EN 1097-8	
Resistenza al gelo e disgelo (F)	1	UNI EN 1367-1	
Affinità ai leganti bituminosi con eventuale impiego di "dope" d'adesione	0 %	UNI EN 12697-11 (B)	
Indice di forma (SI)	≤ 10	UNI EN 933-4	
<b>granulometria</b>			
Setaccio mm	Passante tot. in massa %	Setaccio mm	Passante tot. in massa %
10	100	0,5	
8	90 - 100	0,125	
4	70 - 90	0,063	
2	55 - 75		
<b>bitume</b>			
Il bitume deve avere penetrazione 20 – 40. Possono essere impiegate miscele di bitume distillato e di asfalto naturale o leganti modificati con polimeri, purché questi ultimi non si degradino alle alte temperature necessarie per la preparazione e la stesa dell'asfalto colato.			
Caratteristica	Un.di misura	min - max	Valore
Penetrazione a 25°C	mm/10		20 -40
Rammollimento (P&A)	°C	min	60
Fraass	°C	max	-5
Resistenza all'invecchiamento:			UNI EN 12607-1
Penetrazione residua	%	min	60
Incremento P&A	°C	max	9

### 11.2. Posa in opera degli asfalti colati

L'esecuzione a regola d'arte richiede fondazioni rigide, in calcestruzzo di cemento spessore di 10 cm, con bassi dosaggi di cemento, non minori di 150 kg/m<sup>3</sup> di impasto.

La fondazione può essere realizzata anche con malta idraulica (pozzolana stabilizzata con calce).

Gli spessori dei rivestimenti in asfalto colato sono di almeno 3 cm.

È vietata la stesa di colato su fondazioni bagnate.

Il colato, all'atto dell'applicazione, deve avere una temperatura non inferiore ai 180 °C.

Quando lo spessore ordinato è superiore a cm 3 il manto deve essere formato con due distinti strati sovrapposti, aventi direzioni di stesa incrociate, in modo da sfalsare tra di loro i giunti delle riprese e da ridurre la probabilità di fessurazioni.

Se il fronte di stesa supera la larghezza di 2,0 + 2,5 m, la pavimentazione viene divisa in strisce, mediante regoli metallici successivamente rimossi.

Per rendere la superficie più scabra, appena ultimata la stesa, si deve spargere sul manto ancora caldo uno strato sottile di graniglia o di pietrischetto.

Tutti i margini che delimitano la pavimentazione, per favorire i collegamenti, devono essere spalmati con bitume a caldo prima di addossarvi il colato.

Per evitare i distacchi dai margini (causati dai forti ritiri del colato) si realizza apposito giunto, tra il manto e i bordi stessi; il giunto si otterrà tramite sagoma provvisoria (da porre prima della stesa), riempiendo successivamente con asfalto colato il vano risultante dalla rimozione della sagoma stessa.

### 11.3. Prove

Le prove riguarderanno: l'analisi granulometrica, la qualità e percentuale dei bitumi, la penetrazione sull'asfalto colato, la resistenza a trazione indiretta

## ART. 12. NORME PER LA ESECUZIONE DEI SELCIATI

### 12.1. Tipologia "selci" e requisiti di accettazione

I selci, lavorati al mazzuolo, si distinguono in: "selci" e "doppi selci" (di forma tronco piramidale); "guide", "cubetti" e "quadrucci" (di forma cubica); "mezze guide" (di forma parallelepipedica a base triangolare).

classe	lati base maggiore (detta testa)	lati base maggiore (detta coda)	Altezza
Prima	fra cm 12 e cm 13	fra cm 7 e cm 8	fra cm 17 e cm 18
Seconda	fra cm 11 e cm 12	non inferiori a cm 6	minima cm 16
Terza	non inferiori a cm 10	non inferiori a cm 5	minima cm 15
Cubetti	cm 12	-	cm 12

Le guide consistono in grossi blocchi di selce, di forma cubica, lavorate a sabbia sulla testa e sulle fiancate (intorno alla testa) per un'altezza di almeno cm 6, a squadra con la testa stessa; il resto delle fiancate è in leggera rastremazione verso la base.

Guide	lati base maggiore (detta testa)	altezza	
Tipo A		cm 28	cm 25
Tipo B		cm 25	cm 23

In ogni fornitura è ammesso non più del 50% di guide per ciascuna dei due tipi ammettendo la sola differenza di cm 1 in meno nel lato del quadrato e di cm 1,5 nell'altezza.

Le guide usate andranno trattate, in caso di riutilizzo, mantenendo le caratteristiche di lavorazione della zona a squadra perimetrale di cm 6.

Saranno rifiutare le guide che difettino in questa zona perimetrale.

### 12.2. Modalità di posa

Le norme seguenti valgono sia per la costruzione di selciati nuovi che per le riparazioni e rinnovazioni parziali o generali di vecchi selciati.

I selciati a contatto di sterrati debbono essere limitati da una rinzeppatura di materiali in malta, la quale sarà pagata a parte al prezzo di tariffa.

È vietato il riutilizzo della sabbia estratta da un selciato demolito ed è obbligo dell'impresa l'immediato allontanamento dal cantiere contemporaneamente all'avanzamento della demolizione.

#### 12.2.1. Preparazione del piano di posa sul terreno

Lo strato di appoggio deve essere diligentemente preparato, rimuovendo ogni materiale troppo cedevole (melma, terre argillose ecc.) o troppo duro (pietre, residui di murature ecc.) per uno strato da 10 a 15 centimetri.

Tale spessore dovrà essere ricostruito con materiali arido (misto di cava), compresso e ridotto in superficie unitaria, liscia, parallela o concentrica a quella del selciato, quale deve risultare a lavoro finito. La compressione dovrà avvenire su strato asciutto; qualora risulti troppo secco la compressibilità ottimale si raggiungerà con moderato innaffiamento.

#### 12.2.2. Preparazione del piano di posa su fondazione in calcestruzzo.

Nel caso di nuova costruzione si realizzerà la soletta come prescritto dalla D.L., procedendo successivamente alla costruzione del selciato.

Nella ricostruzione di selciato su fondazione rigida esistente si procederà, preliminarmente, alla verifica della stessa. In caso di carenze strutturali si eseguirà la risarcitura della fondazione, anche profonda con ricostruzione e posa di armature aggiuntive.

#### 12.2.3. Quote d'imposta

La superficie d'imposta deve trovarsi ad una quota, sotto al piano definitivo di calpestio, pari all'altezza dei selci aumentata di:

- 5-6 cm se il selciato deve allettarsi in sabbia (o "arena") od in pozzolana;
- 3 cm se il selciato è allettato in malta di pozzolana;

- 0 cm se il selciato è allettato in malta di cemento.

Se nel selciato sono intramezzate guide o mezze guide:

- nel caso di posa su suolo, dopo la preparazione generale del suolo, si scaverà il solco di maggiore profondità;
- nel caso di fondazione rigida, qualora non si potessero rispettare le quote dette, si procederà alla rilavorazione delle guide/mezze guide.

#### **12.2.4. Posa con allettamento in sabbia (o in "arena")**

La sabbia deve essere di fiume, ben granita, mista a ghiaietta minutissima, pulita ed asciutta e tale conservata durante il lavoro. È vietato l'uso di sabbia argillosa.

La pozzolana deve essere vagliata in modo da ridurla alla stessa omogeneità della sabbia.

Lo strato uniforme di sabbia deve avere la stessa altezza dei selci, ed in esso il "selciarolo" fa posto ai selci (uno ad uno) con la penna del martello, stringendoli accuratamente agli adiacenti, ricalzandoli con la rena e conficcandoli -con forza- mediante il martello stesso.

Le connessure tra selcio e selcio devono essere di circa cm. 0, 7.

La tessitura normale del selciato è a spina, con filari rettilinei, evitando la formazione di file sorelle, cioè con i giunti allineati; l'Amministrazione Comunale ha, comunque, facoltà di ordinare tessiture diverse.

Nelle svolte e negli incroci delle strade deve evitarsi la rottura delle spine, e quindi l'uso dei mezzi selci in mezzo alla strada; si procederà disponendo i filari in curva fino a passare da una spina all'altra. Si eviterà anche l'uso dei pezzi di selci troppo minuti sui limiti dei selciati, scegliendo e mettendo in opera i selci di misura maggiore o minore della normale, o stringendo od allargando le connessure, quando il filare è per giungere al suo termine.

Appena sarà tessuto un sufficiente strato di selciato, gli si applicherà una prima battuta (detta "acciaccatura"). Questa, come ogni altra battitura del selciato, si esegue col mazzapicchio del selciarolo del peso di Kg. 30 circa. La percossa deve essere centrale in modo che i selci scendano verticalmente e non si appoggino irregolarmente l'uno sull'altro.

Dopo la prima battuta il selciato deve essere già capace di sopportare il peso dei comuni veicoli, restando tuttavia due o tre centimetri sopra il piano definitivo della strada. Con una seconda battitura si porta il selciato alla prescritta sagoma della strada più approssimativamente, ed infine con una terza battitura si porta al suo perfetto luogo. Quando le tre battiture non siano sufficienti a portare il selciato alla necessaria resistenza, l'Appaltatore eseguirne tante altre quante ne richiederà il caso.

Durante la battitura si spargerà sabbia sul selciato per riempirne le connessure.

I selci troppo cedevoli, che si scagliano o si fendono sotto la battitura, dovranno esser rimossi con lo scalpello, congiuntamente agli adiacenti; si caverà la rena dal letto; nel caso di posa su terreno si pilonerà fortemente, ricalzandolo con idoneo materiale arido; si riempirà il vuoto di sabbia, e si tornerà a ritessere il selciato ed a ribatterlo.

Un nuovo selciato non deve essere aperto al transito se non dopo la seconda battitura, meno in casi d'urgenza, ed in questi casi l'Appaltatore non ha diritto a compenso, essendo anzi l'eccezione a suo vantaggio.

#### **12.2.5. Posa con allettamento in malta di pozzolana**

Valgono le stesse regole prescritte per i selciati "in arena" circa la preparazione dell'appoggio e tessitura.

La malta deve essere composta di tre parti di pozzolana rosso - bruna vagliata e di una parte di calce bianca in pasta e deve risultare impastata con sufficiente acqua evitando il cosiddetto "semolone".

Qualora la Direzione dei Lavori autorizzi l'impiego di pozzolana diverse da quella rosso bruna potrà esser prescritto un maggior dosaggio di calce idrata; questa prima dell'impiego dovrà essere inaffiata e ridotta in pasta in maniera che acquisti la consistenza del grassello, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

La malta deve essere distesa in strato spesso e denso dell'altezza di circa tre quarti di quella dei selci, entro il quale si affondano essi, sospingendoli uno contro l'altro in modo che la malta empia ogni interstizio. Le connessure, a lavoro compiuto, non debbono risultare maggiori di cm 0,8.



I selciati in malta si batteranno quando la malta sia asciutta, ma non abbia fatto presa e comunque non oltre sei ore dalla fattura, e si assoggetteranno a due battiture, dopo le quali vi si spargerà sopra malta semiliquida, che con la granata, si farà penetrare nelle connesure.

Nelle stagioni molto secche si innaffierà ripetutamente il selciato fatto di recente, ed in quelle fredde si difenderà dal gelo con uno strato di calcinaccio che sarà poi diligentemente spazzato.

#### **12.2.6. Posa con allettamento in malta di cemento**

I selciati di malta di cemento dovranno essere eseguiti collocando i selci a piano definitivo. La malta deve essere composta di q.li 3 di cemento tipo 325 per mc. di sabbia di fiume lavata e beverone superficiale di malta cementizia composto di q.li 4 di cemento del tipo 325 per metri cubi di sabbia.

La battitura dovrà essere eseguita immediatamente ed al solo scopo di conguagliare la superficie, dopo di che si spargerà il beverone che, con la granata si farà penetrare nelle connesure.

Sono vietate in modo assoluto le riprese con paletti oltre le quattro ore dell'impiego del materiale.

### **ART. 13. RIEMPIMENTO CON MISCELE BETONABILI**

Per il riempimento di scavi ovunque realizzati, (compresi gli Interventi urgenti) sono utilizzate esclusivamente miscele betonabili. Le miscele betonabili sono fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera. Le miscele betonabili sono confezionate in impianti fissi o mobili dotati di certificazione secondo il D.M. 14/01/08 punto 11.2.8 "Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato".

Per il confezionamento delle miscele betonabili potranno essere utilizzati aggregati di cava o aggregati riciclati; la norma di riferimento per gli aggregati di cava è la UNI EN 12620 (marcatore CE con livello di attestazione 4) mentre per gli aggregati riciclati la norma di riferimento è la UNI EN 13242. Il sistema di attestazione è quello previsto dal D.P.R. n. 246/93 e dal D.M. 11/04/2007, (marcatore CE con livello di attestazione 2+).

**Per il riempimento degli scavi è tassativamente escluso l'utilizzo di aggregati di cava o aggregati riciclati aridi e/o secchi in quanto non auto costipanti e forieri di successivi assestamenti e costipamenti con effetti dannosi per la superficie stradale.**

Nella preparazione della miscela costituita dagli aggregati di cava o da aggregati riciclati deve essere impiegato cemento, acqua ed eventuali additivi in percentuali tali da garantire adeguate caratteristiche di consistenza allo stato fresco e le caratteristiche di resistenze a compressione e demolibilità, ovvero l'attitudine della miscela indurita ad essere rimossa, specificate di seguito.

- Abbassamento al cono di Abrams  $\geq 140$  mm;
- Resistenza e.l.l. a 24 h: - R'ck  $\geq 2$  daN/cm<sup>2</sup>;
- Resistenza a e.l.l. 28 gg: -R'ck  $\geq 15$  daN/cm<sup>2</sup>;
- Indice di demolibilità  $\leq 150$ .

#### **13.1. Riempimento con miscele betonabili - Scavi di modeste dimensioni - riempimento $\leq 4m^3$**

Per il riempimento di scavi di modeste dimensioni il cui riempimento risulti  $\leq 4m^3$ , è ammesso il confezionamento della miscela in betoniera da cantiere di capacità da 100 lt a 500 lt

Per il confezionamento delle miscele betonabili potranno essere utilizzati aggregati di cava o aggregati riciclati; la norma di riferimento per gli aggregati di cava è la UNI EN 12620 (marcatore CE con livello di attestazione 4) mentre per gli aggregati riciclati la norma di riferimento è la UNI EN 13242. Il sistema di attestazione è quello previsto dal D.P.R. n. 246/93 e dal D.M. 11/04/2007, (marcatore CE con livello di attestazione 2+).

I riempimenti di scavi di dimensioni  $\leq 4m^3$  dovranno essere eseguiti utilizzando aggregati di cava o aggregati riciclati, cemento e additivi forniti da produttori inseriti nell'elenco dei fornitori; il posatore dovrà approvvigionarsi degli aggregati premiscelati in impianto e preparare la miscela in cantiere aggiungendo cemento, acqua ed eventuali additivi seguendo le proporzioni specificate nella scheda tecnica di prodotto consegnata dal fornitore; tale scheda contiene le quantità in peso per metro cubo (ovvero 1000 lt) degli ingredienti che compongono la miscela fresca; le quantità ridotte di aggregati,

cemento, acqua e additivi dovranno essere calcolate applicando a ciascun ingrediente il fattore moltiplicativo:

$$x = \frac{c}{1000} \quad \text{dove } c = \text{capacità della betoniera espressa in litri.}$$

### 13.2. Riempimento con miscele betonabili – Posa del binder e tappetino

Gli scavi riempiti con le miscele betonabili di cui agli artt. 13 e 13 comma1 potranno essere ripristinati, con la posa del binder e del tappetino soltanto 24 ore dopo il riempimento o al raggiungimento della resistenza minima prevista di almeno 2 daN/cm<sup>2</sup>.

Qualora fosse necessario rendere comunque fruibile l'area oggetto di intervento prima del raggiungimento della resistenza minima prevista, lo scavo dovrà essere protetto in via provvisoria mediante l'ausilio di piastre metalliche antiscivolo di adeguato spessore idoneamente ancorate al sedime stradale, con rugosità idonea al traffico veicolare e pedonale.

### 13.3. Elenco fornitori di miscele betonabili

I produttori di miscele betonabili, che intendono fornire tali materiali, presentano specifica richiesta al Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana, indicando il nome e/o la sigla della miscela da fornire, allegando idonea certificazione (relazione tecnica e certificati di idoneità) rilasciati dagli organismi certificatori qualificati.

La certificazione dovrà attestare sia la rispondenza delle miscele ai requisiti minimi prestazionali di cui sopra sia le seguenti proprietà della miscela "fresca".

- composizione (contenuto di acqua totale, natura e dosaggio di aggregati, cemento ed eventuali additivi);
- caratteristiche di consistenza;
- volumetria ovvero contenuto di vuoti e peso di volume della miscela fresca.

La certificazione della miscela deve essere rinnovata con cadenza biennale.

I produttori dotati di impianti certificati e in possesso di certificazione della miscela sono inseriti in uno specifico elenco dei fornitori.

Il documento di trasporto di dette miscele dovrà indicare il nome e/o la sigla della miscela autorizzata l'indicazione che la miscela è trasportata fluida con betoniera o l'indicazione che viene fornito il materiale per il confezionamento della miscela in betoniera da cantiere (comma1 art 13).

Le Società dei PP.SS. devono utilizzare miscele betonabili fornite dai produttori inseriti nell'elenco di cui sopra.

### 13.4. Riempimento, protezione canalizzazioni e/o condotte

Qualora nell'ambito di attività manutentive e non di posa di nuovi sottoservizi emergesse la presenza di canalizzazioni e/o condotte posti, rispetto al piano stradale, a quote meno profonde di quelle minime prescritte dal Codice della Strada, le Società di PP.SS. dovranno inviare immediata segnalazione all'Amministrazione Capitolina e all'atto del riempimento dovranno proteggere tali sottoservizi con protezioni di seguito specificate e seguendo la scheda n. 7 allegata

- lamiera striata in acciaio zincata a caldo spessore 4 mm a copertura dei cavi con larghezza pari all'ingombro delle tubature maggiorata di 15 cm;
- rete elettrosaldata di maglia 10 x10 mm 6 come sopra;
- beole cls ove possibile da concordare con gli uffici Municipali

In sintesi, la procedura di riempimento consiste nel ricoprire il cavo mantenuto con cm 10 di sabbia sovrapposizione di lastra o rete di protezione, miscela betonabile fino a quota ripristino strati conglomerato bituminoso. Lo spessore di questo ripristino sarà almeno di cm 50 dall'estradosso superiore del cavo alla superficie viabile.

## ART. 14. CONTROLLI

Le Società dei PP.SS. provvedono, al fine di verificare la corrispondenza dei requisiti prestazionali dei materiali e la corretta esecuzione dell'opera, ad eseguire saggi, prelievi e prove di controllo in sito e di laboratorio.

Le prove devono essere inoltrate all'Amministrazione Capitolina al completamento dell'intervento.

L'Amministrazione Capitolina si riserva la facoltà di riverificare i rapporti di prove per proprio conto ed eventualmente adottare le opportune azioni.

L'Amministrazione Capitolina potrà eseguire per proprio conto prelievi presso gli impianti di betonaggio e sui cantieri stradali al fine di effettuare controlli di rispondenza ai valori minimi prestazionali, in esito ai quali potrà disporre, anche la sospensione e/o la cancellazione dei produttori dall'elenco fornitori.

A discrezione dell'Amministrazione Capitolina ogni prelievo può essere costituito da due gruppi di campioni; un gruppo viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

### 14.1. Betonabili

Le Società dei PP.SS. eseguono saggi, prelievi e prove di controllo delle caratteristiche di resistenza a compressione e demolibilità delle miscele betonabili, mediante confezione in opera di n. 6 cubetti di miscela fresca, ogni 100 mc o frazione di miscela betonabile, prelevata da betoniera e inserita in cubettiere di cm 15 di lato; le cubettiere saranno chiuse onde evitare la repentina evaporazione dell'acqua di impasto e saranno lasciate riposare fino al giorno successivo; il giorno successivo i campioni saranno consegnati al laboratorio di prova per eseguire le seguenti attività sperimentali:

resistenza a compressione laterale libera a 24 h –  $R'_{ck} \geq 2$  daN/cm<sup>2</sup>;

resistenza a compressione laterale libera a 28 gg –  $R'_{ck} \geq 15$  daN/cm<sup>2</sup>;

indice di demolibilità a 28 gg;- ID  $\leq 150$

L'Amministrazione Capitolina potrà eseguire per proprio conto prelievi presso gli impianti di betonaggio e sui cantieri stradali al fine di effettuare controlli di rispondenza ai valori minimi prestazionali, in esito ai quali potrà disporre, anche la sospensione e/o la cancellazione dei produttori dall'elenco fornitori.

A discrezione dell'Amministrazione Capitolina ogni prelievo può essere costituito da due gruppi di campioni; un gruppo viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

### 14.2. Conglomerato bituminoso

Sul conglomerato sfuso prelevato in cantiere vengono determinati il contenuto di legante, la granulometria degli aggregati e il contenuto di aggregati frantumati. Inoltre, sui provini compattati secondo UNI EN 12697-34 a 75 colpi per faccia sono determinate la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la sensibilità all'acqua (UNI EN 12697 – 12) e la massa volumica di riferimento  $\gamma_{\text{miscela}}$  (UNI EN 12697-9). Il contenuto di legante viene determinato in conformità alla UNI EN 12697-1 (vedi tabelle di riferimento A.6 e tabella A.7).

La curva granulometrica non deve discostarsi da quella dichiarata nello studio della miscela (composizione tipica), con la tolleranza  $\pm 5\%$  sulle singole percentuali di passante ai setacci di apertura maggiore o uguale a 2 mm,  $\pm 3\%$  per i setacci 0,5 mm e 0,25 mm,  $\pm 1,5\%$  al setaccio 0,063 mm. Scostamenti superiori alla tolleranza comportano la ripresentazione dello studio della miscela con l'assortimento granulometrico effettivamente posto in opera. In caso di mancato soddisfacimento dei requisiti indicati in tabella A.6 o tabella A.7, il soggetto attuatore dovrà procedere alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a proprie spese.

I vuoti residui della miscela sotto costipamento normalizzato vengono determinati secondo la UNI EN 12697-8 e la procedura C della UNI EN 12697-6.

Il grado di addensamento G% delle carote è pari a  $\gamma_{\text{carota}}/\gamma_{\text{miscela}}$  espresso in %, con  $\gamma_{\text{miscela}}$  pari a quella misurata su provini del materiale prelevato in opera confezionati con compattazione a impatto (Marshall) con 75 colpi per faccia (C.1.3 di tab. C.1 della EN 13108–20), ovvero a quella corrispondente a 100 rotazioni di pressa giratoria (C.1.9 di tab. C.1 della EN 13108–20).

Per valori del grado di addensamento delle carote inferiore a G% limite, con G% limite pari a 97 diminuito di un punto per l'incertezza di laboratorio se G% carote è ottenuta come media di almeno due determinazioni e diminuito di due punti se ottenuto da una sola determinazione e/o se il tratto stradale



ha pendenza superiore al 6%, o se particolari condizioni di irregolarità del piano di posa dello strato sono state accertate dalla Direzione Lavori e registrate durante l'esecuzione.

Tabella A.6

METODO MARSHALL					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>					
Stabilità Marshall	UNI EN 12697 - 34	$S_{min}$	kN	10	$S_{min10}$
Rigidezza Marshall		$Q_{min}$	kN/mm	3 - 4,5	$Q_{min3}$
Vuoti residui (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 - 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,8 - 1,4	
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C		CTI	MPa	≥ 80	
(*) UNI EN 12697 - 6 Procedura C					

Sulle carote vengono misurati gli spessori degli strati e determinati la massa volumica, la percentuale dei vuoti residui, il contenuto di legante, la granulometria degli aggregati, il contenuto di aggregati frantumati.

Lo spessore dello strato viene determinato in conformità alla UNI EN 12697-36;

Lo spessore di un tratto omogeneo di stesa, viene determinato facendo la media degli spessori delle carote estratte dalla pavimentazione.

Nel caso che risulti lo spessore mancante rispetto a quello prescritto, il soggetto attuatore dovrà procedere alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a proprie spese.

In caso di carenza di spessore, gli uffici competenti dell'Amministrazione Capitolina potranno autorizzare la stesa di uno strato di conguagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato conglomerato tipo binder o

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO					
Requisito	Norma	Simbolo	unità di misura	Valori richiesti	Categoria
<i>Condizioni di prova</i>					
Angolo di rotazione				1,25° ± 0,02	
Velocità di rotazione			Rotazioni/min	30	
Pressione verticale			kPa	600	
Diametro del provino			Mm	100	
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	9 - 14	$V10G_{min9}$
Vuoti a 100 rotazioni (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 - 6	$V_{min3,0} - V_{max6}$
Vuoti a 180 rotazioni	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR <sub>90</sub>
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,8 - 1,4	
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**)		CTI	MPa	≥ 80	
(*) UNI EN 12697 - 6 Procedura C.					
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria					

tipo tappeto di usura che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0. Quando possibile il conguagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore del sovrastante tappeto di usura purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per valore dei vuoti, determinato dalla media dei risultati ottenuti dalle carote, superiori al 9% comporteranno la rimozione da parte del soggetto attuatore dello strato e la successiva ricostruzione a proprie spese.

<sup>2</sup> Coefficiente di trazione indiretta

$$CTI = \pi/2 \cdot DR/Dc$$

dove

D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino

Dc = deformazione a rottura

Rt = resistenza a trazione indiretta

**ART. 15. GEOCOMPOSITO ANTIPUMPING**

Il geocomposito è sempre posto in opera nelle pavimentazioni con sottofondo in "macadam" ed in caso di pavimentazioni fessurate.

In qualunque caso la posa del geocomposito può essere comunque richiesta dall'Amministrazione Capitolina.

Il geocomposito deve avere le seguenti caratteristiche:

- spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1);
- resistenza alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692);
- impermeabilità dinamica membrana  $\geq 500$  kPa (EN 14694);
- resistenza a trazione L/T di 40 KN/m (EN 12311-1);
- allungamento a rottura L/T del 4% (EN 12311-1);
- resistenza a taglio (su CLS)  $> 0,15$  N/mm<sup>2</sup> (EN 13653);
- resistenza a taglio di picco all'interfaccia misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007)  $\geq 0,30$  N/mm<sup>2</sup>

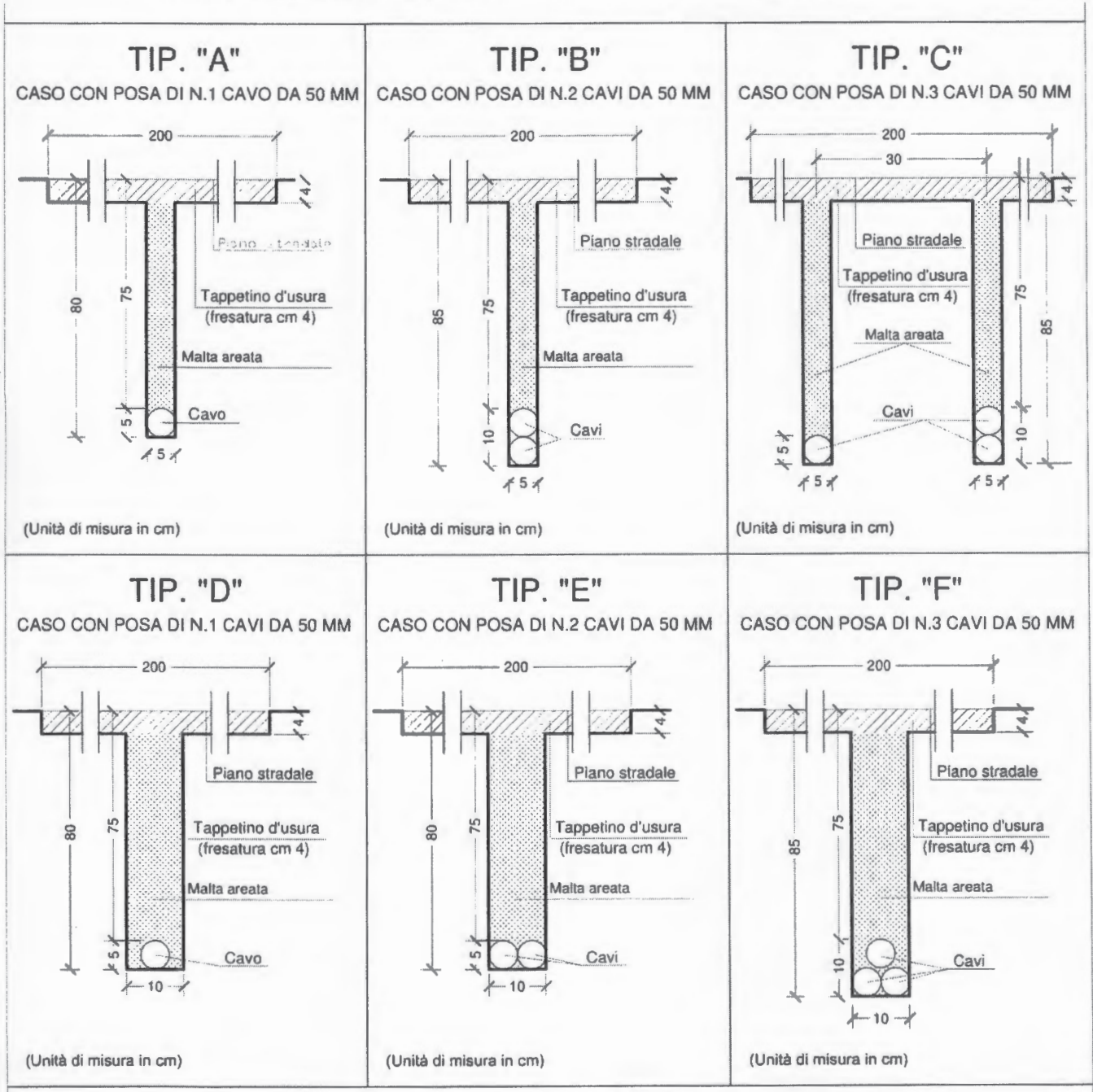
(T = 20° C; sforzo normale s=0,2 N/mm<sup>2</sup>).

## CAPITOLO 3

## ART. 16. SCHEDE TECNICHE TIPO

Sono riportate di seguito le n. 8 Schede Tecniche Tipo specifiche per le diverse caratteristiche delle pavimentazioni stradali e marciapiedi ( conglomerati selciati ect.) con le misure degli spessori dei riempimenti e ripristini relativi ai materiali di allettamento, betonabile e conglomerati bituminosi da eseguire durante le fasi di lavoro.

**16.1. Scheda Tecnica Tipo 1 - Ripristino degli scavi a basso impatto ambientale tipo "minitrincea" eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione in conglomerato bituminoso.**

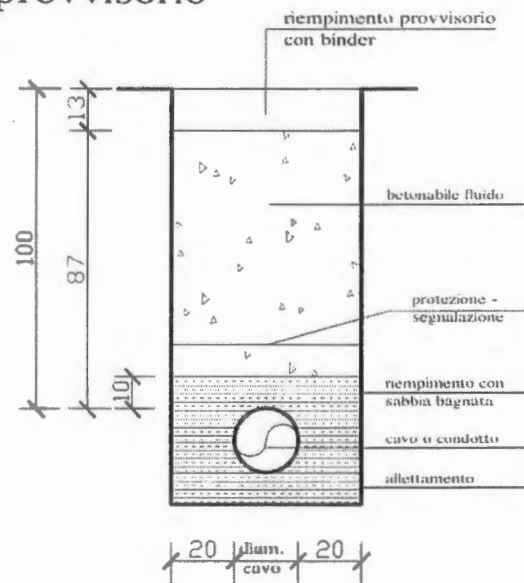




16.2. Scheda Tecnica Tipo 2 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione flessibile in conglomerato bituminoso

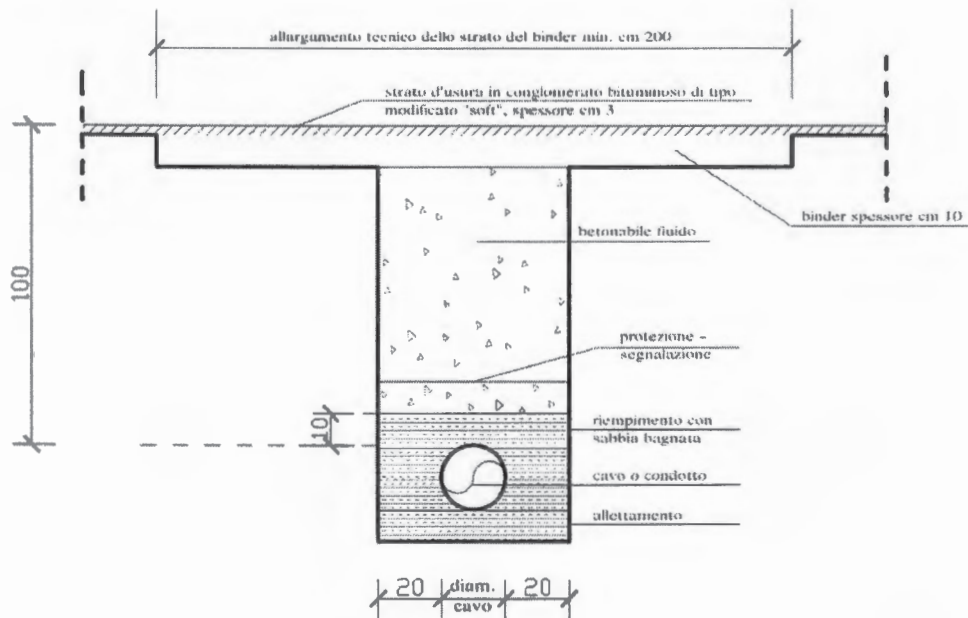
Fase 1

Ripristino provvisorio



Fase 2

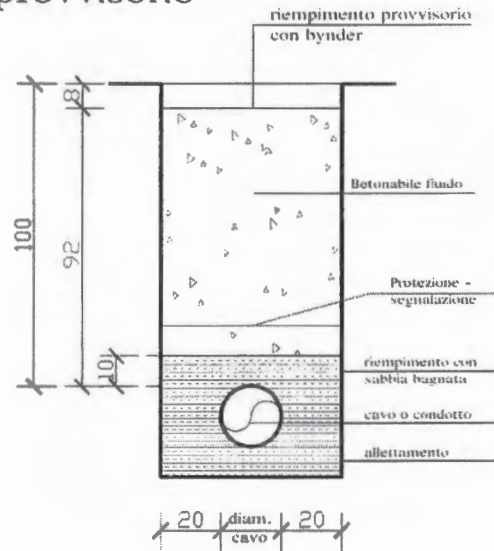
Ripristino definitivo



**16.3. Scheda Tecnica Tipo 2 Bis - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione flessibile in conglomerato bituminoso con inserimento di geocomposito antipumping.**

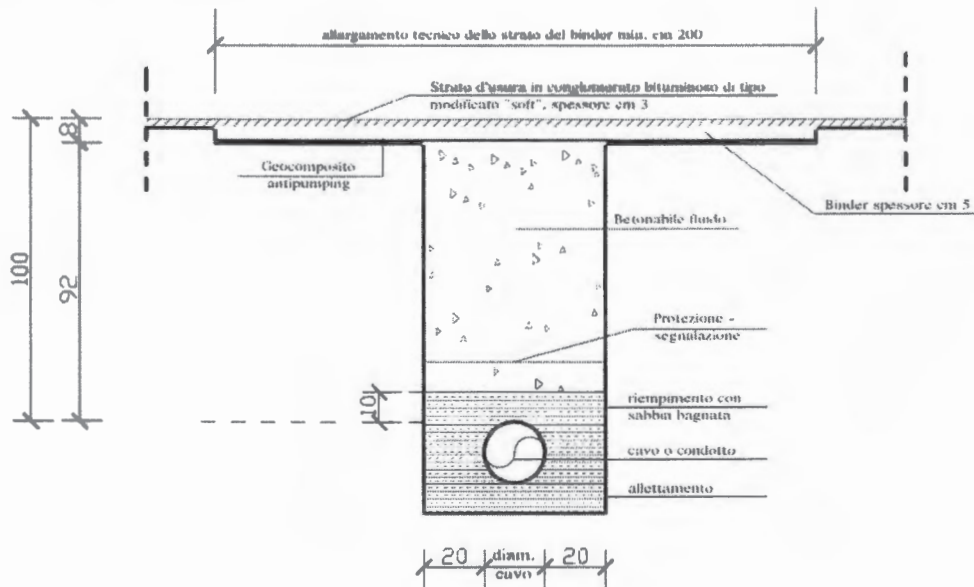
**Fase 1**

**Ripristino provvisorio**



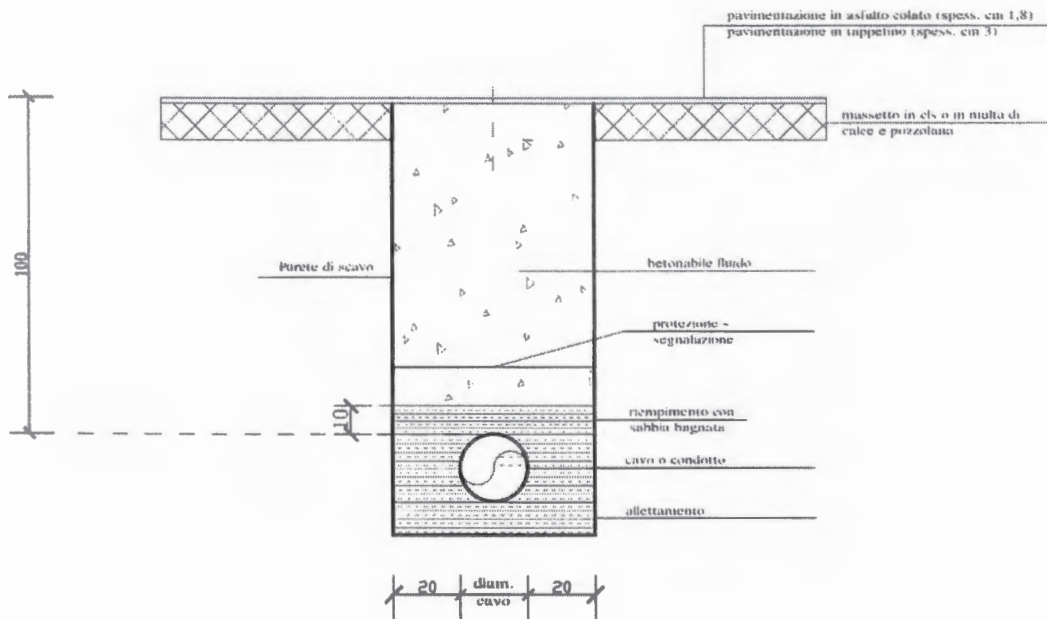
**Fase 2**

**Ripristino definitivo**



**16.4. Scheda Tecnica Tipo 3 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su marciapiedi con pavimentazione in conglomerato bituminoso o asfalto colato**

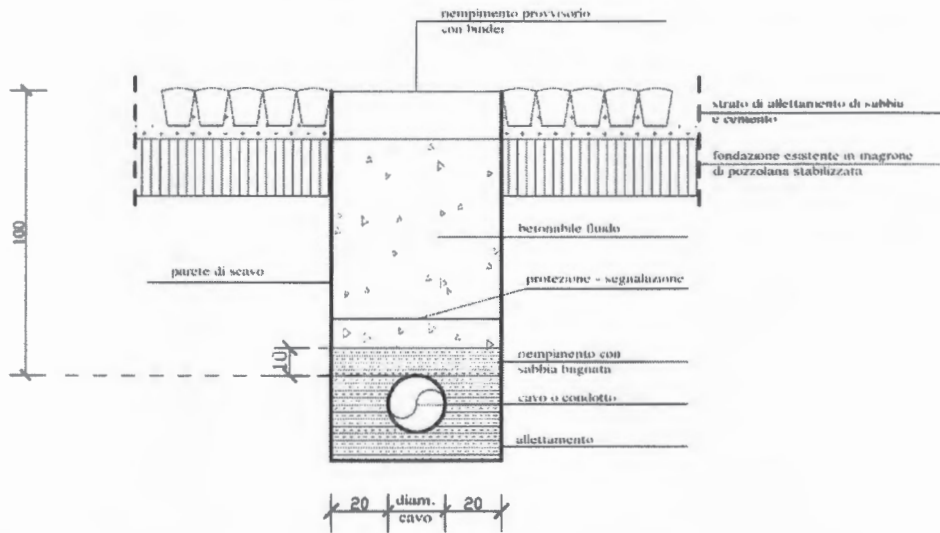
Ripristino definitivo di marciapiede con pavimentazione in asfalto colato o conglomerato bituminoso con fondazione in cls o con malta di calce e pozzolana



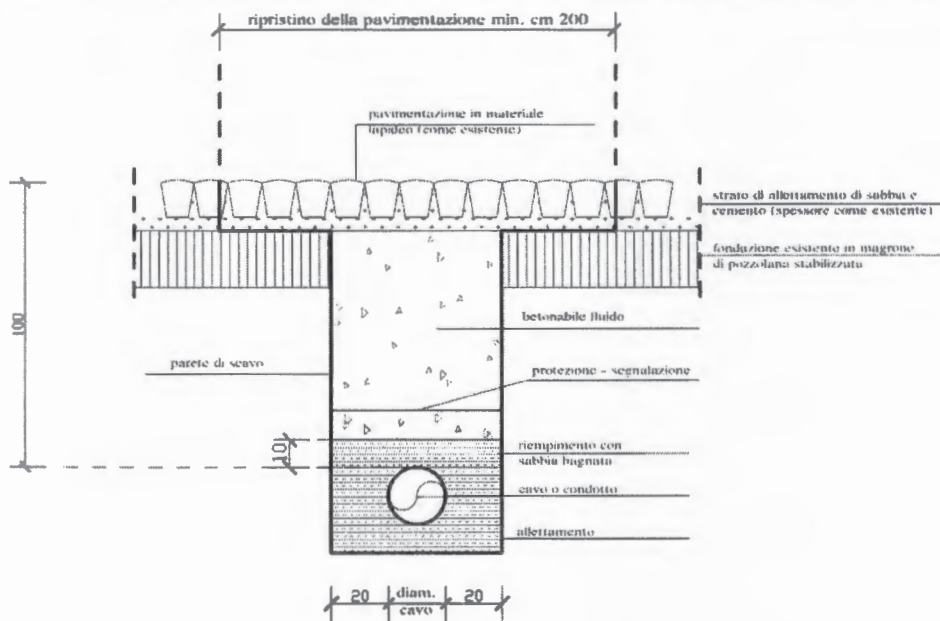


16.5. Scheda Tecnica Tipo 4 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale o marciapiede con pavimentazione materiale lapideo (selciato, lastricato ecc.).

Ripristino provvisorio con fondazione in magrone di pozzolana stabilizzata

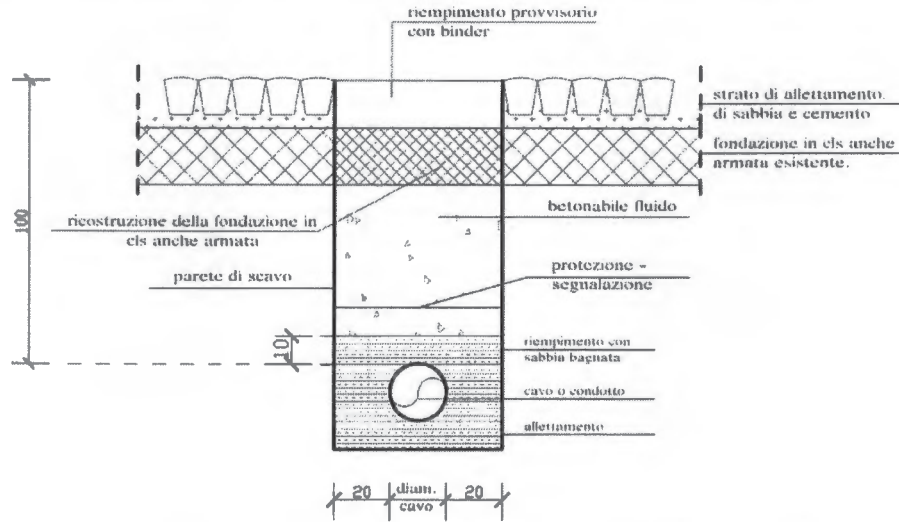


Ripristino definitivo con fondazione in magrone di pozzolana stabilizzata

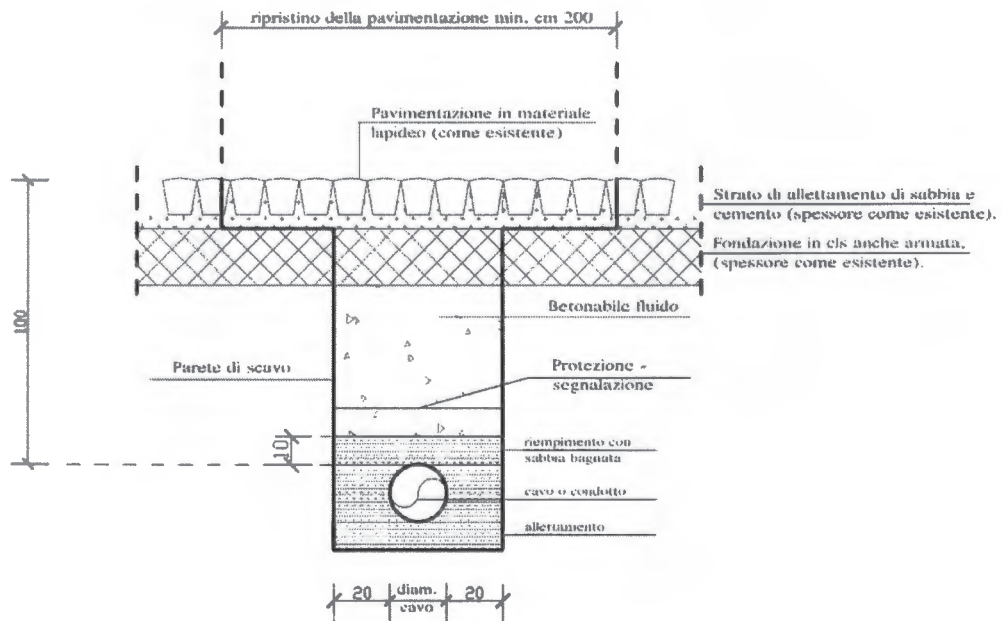


16.6. Scheda Tecnica Tipo 5 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale o marciapiede con pavimentazione materiale lapideo (selciato, lastricato ecc.) con fondazione in calcestruzzo anche armata.

Ripristino provvisorio con fondazione in calcestruzzo anche armata

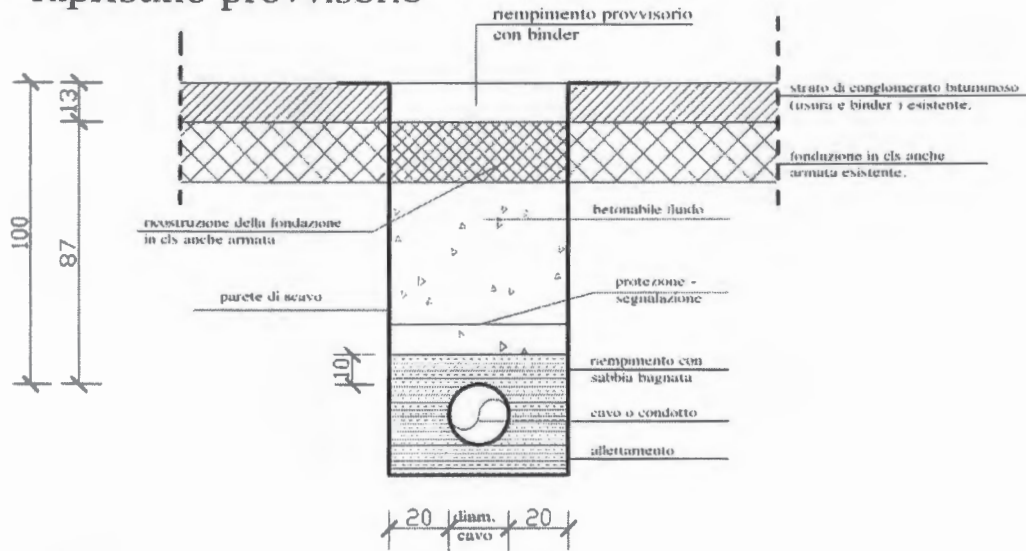


Ripristino definitivo con fondazione in calcestruzzo anche armata

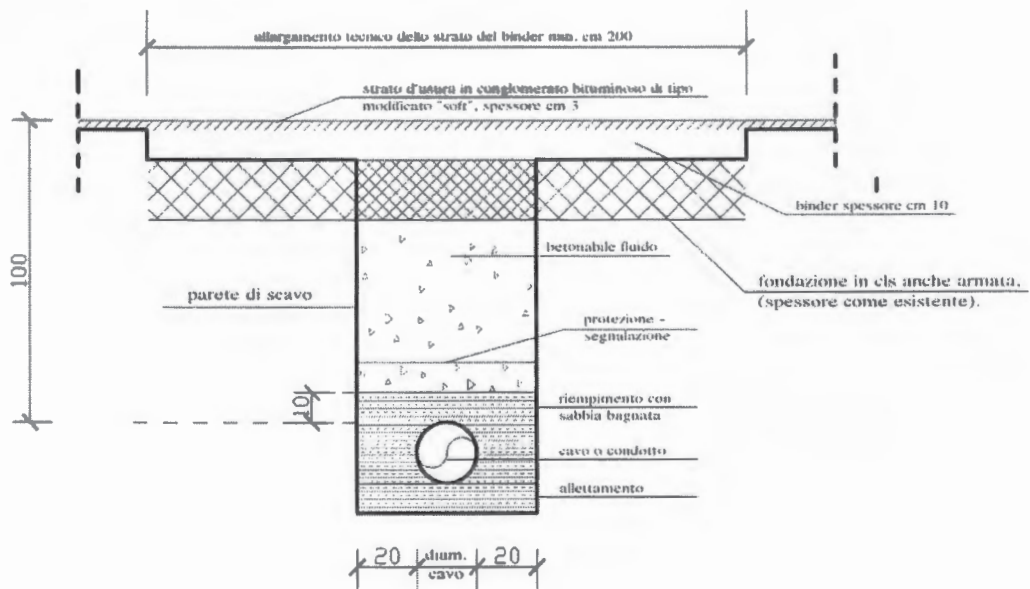


16.7. Scheda Tecnica Tipo 6 - Ripristino degli scavi per la posa in opera di canalizzazioni eseguiti su carreggiata stradale con pavimentazione rigida in conglomerato bituminoso.

Fase 1  
Ripristino provvisorio



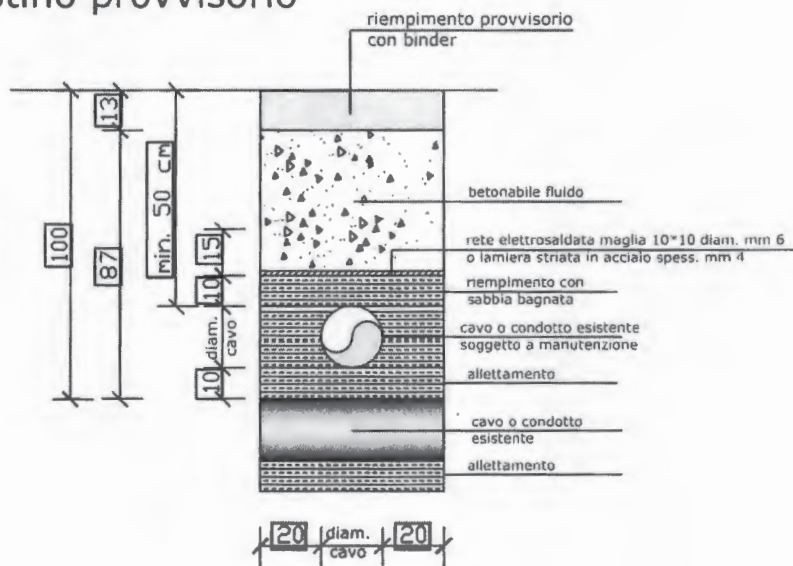
Fase 2  
Ripristino definitivo



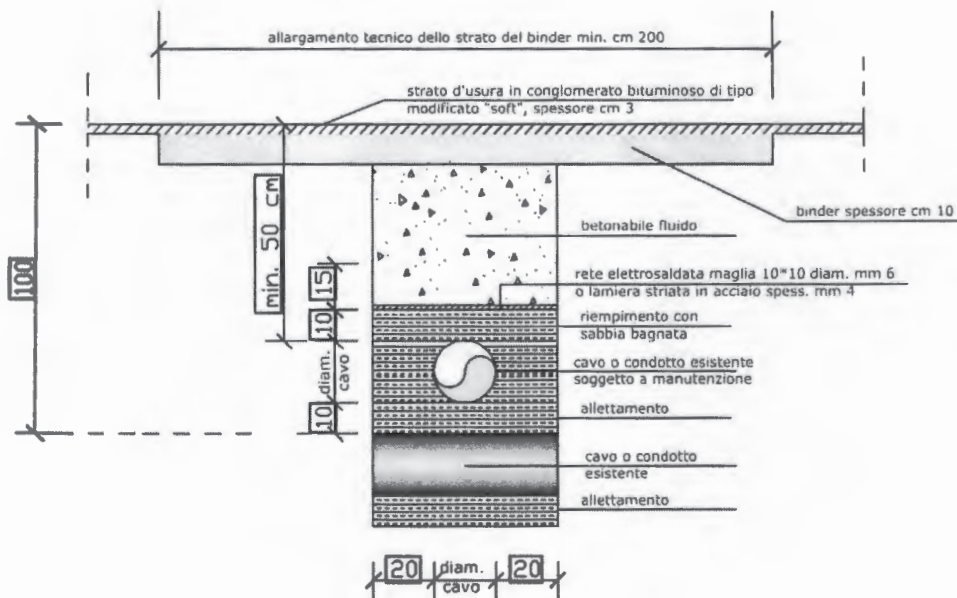


16.8. Scheda Tecnica Tipo 7 - Ripristino degli scavi qualora nell'ambito di attività manutentive e non di posa di nuovi sottoservizi emergesse la presenza di canalizzazioni e/o condotte posti, rispetto al piano stradale, a quote meno profonde di quelle minime prescritte dal Codice della Strada e Regolamento Scavi.

## Fase 1 Ripristino provvisorio



## Fase 2 Ripristino definitivo



**SCHEMA DI CONVENZIONE**  
**ALLEGATA AL PROVVEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE/CONCESSIONE**  
(Delibera di Giunta Capitolina n. .... del .....

**Ex art. 6, comma 6, Regolamento per l'esecuzione ed il ripristino di scavi stradali per la posa di canalizzazioni interrato e relative opere civili e manufatti destinate alla fornitura di servizi a rete nel suolo, sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale, approvato con Delibera n° 21, del 31 marzo 2016 del Commissario Straordinario con i poteri dell'Assemblea Capitolina.**

N° \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_

**TRA**

**Roma Capitale, C.F.**.....con sede in Roma, Piazza del Campidoglio, n° 1, rappresentata da ..... nella qualità di Dirigente del preposto Ufficio competente di Roma Capitale.

**E**

**La Società** ....., di seguito per brevità denominata Soggetto attuatore, con sede legale in ..... P.IVA/Cod. Fisc. ...., in persona del legale rappresentante pro ..... tempore sig./a..... nato/a....., il .....,  ovvero del sig. ...., nato a ....., il..... nella qualità di suo rappresentante munito di procura rilasciata in ....., il..... (ex art. 6, comma 6, Regolamento Scavi, approvato con Delib. C.S. n. 21/2016) (allegato n° .....

**PREMESSO CHE**

- con Deliberazione n. 21 del 31 marzo 2016, il Commissario Straordinario con i poteri dell'Assemblea Capitolina ha approvato il Regolamento per l'esecuzione ed il ripristino di scavi stradali per la posa di canalizzazioni interrato e relative opere civili e manufatti destinate alla fornitura di servizi a rete nel suolo, sottosuolo e soprassuolo di Roma Capitale, di seguito, per brevità, denominato Regolamento Scavi;
- Roma Capitale, con l'adozione del citato Regolamento Scavi, ha dettato una disciplina organica tesa ad uniformare le attività, di rilevanza ed interesse pubblico, di manomissione del suolo, del sottosuolo e del soprassuolo nel territorio di Roma Capitale, da parte di soggetti terzi abilitati alla fornitura e gestione di servizi di rete o similari, attività queste, di rilevanza ed interesse pubblico, allo scopo di garantire la sicurezza e la funzionalità della circolazione stradale e della mobilità pedonale, nonché di garantire una ottimale e costante manutenzione delle superfici stradali;
- a tal fine, l'art. 5 del Regolamento Scavi, prevede che Roma Capitale, di concerto con i soggetti attuatori, programmi e pianifici per il futuro le attività di utilizzo del suolo, sottosuolo, e soprassuolo, in modo da consentire il coordinamento degli interventi da effettuarsi ed evitare

il ripetersi disorganico degli stessi, in favore di un uso razionale del suolo, sottosuolo e soprasuolo ed il contenimento dei disagi per la popolazione, l'ambiente e la mobilità urbana;

- ai sensi dell'art. 6, comma 6°, del Regolamento Scavi, la realizzazione degli interventi è autorizzata con apposito provvedimento di autorizzazione dello scavo e concessione di occupazione del suolo pubblico, previa sottoscrizione di una convenzione - di seguito articolata - quale parte integrante della citata autorizzazione/concessione, per l'assunzione degli obblighi prestazionali nei confronti di Roma Capitale;
- Oltre agli interventi di scavo programmati e non programmabili (ex art. 6, comma 2°, lett. b) - c), Regolamento Scavi), il territorio di Roma Capitale è interessato da interventi urgenti per la riparazione di guasti e da interventi di allaccio di nuove utenze (ex art. 6, comma 2°, lett. d), - e), Regolamento scavi), che incidono annualmente nella misura di circa il 65% sul totale delle autorizzazioni/concessioni rilasciate. Gli interventi di cui sopra, laddove non eseguiti a regola d'arte, contribuiscono in modo sostanziale al deterioramento delle pavimentazioni stradali, condizionando la mobilità veicolare e pedonale, riducendo la vita utile, il *confort* e la sicurezza delle superfici stradali interessate dai lavori, generando in tal modo continui disagi e disservizi per la cittadinanza e per l'utenza;
- Al fine di evitare i suddetti disagi e disservizi, e di dotare l'Amministrazione di Roma Capitale di uno strumento idoneo di tutela e garanzia degli interessi collettivi, l'art. 6, sesto comma, del Regolamento Scavi ha previsto la sottoscrizione da parte dell'Amministrazione e del Soggetto attuatore di una Convenzione contenente gli obblighi prestazionali e le eventuali penalità a carico dell'Operatore che si obbliga a prestare idonea garanzia del proprio buon operato attraverso il versamento di un deposito cauzionale.

#### **TUTTO CIO' PREMESSO SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE**

##### **ART. 1 (Oggetto)**

La presente convenzione, parte integrante della autorizzazione /concessione, ai sensi dell'art. 6, sesto comma, del Regolamento Scavi, contiene gli obblighi prestazionali del Soggetto attuatore dell'intervento nei confronti di Roma Capitale, nonché la individuazione delle fattispecie configuranti ai sensi dell'art. 1218, Cod. civ. i casi di violazione, inadempimento e ritardato adempimento della prestazione sia tecnica che di natura amministrativa, stabiliti nel provvedimento di autorizzazione/concessione, e la determinazione delle relative penali ed eventuali costi di ripristino in danno applicati dall'Amministrazione a carico del Soggetto attuatore inadempiente.

##### **ART. 2 (Durata)**

La presente convenzione ha validità dalla data di rilascio del provvedimento di autorizzazione/concessione fino al termine previsto all'art. 18, quinto e sesto comma, del Regolamento Scavi, fatte salve eventuali proroghe autorizzate dall'Amministrazione Capitolina di cui all'art. 8, quarto comma, del Regolamento Scavi, nonché ai tempi occorrenti per le verifiche necessarie allo svincolo del deposito cauzionale di cui all'art. 7, quarto comma, del Regolamento Scavi.



**ART. 3**  
**(Obblighi e facoltà del Soggetto attuatore)**

1. Il Soggetto attuatore accetta di osservare incondizionatamente le disposizioni contenute nella presente convenzione, parte integrante del provvedimento di autorizzazione/concessione, nonché nel Disciplinare Tecnico capitolo I (approvato con Delib. C.S. n° 21/2016) e capitoli II e III, oltre alle disposizioni normative e/o regolamentari in materia di tutela archeologica, paesaggistica ed ambientale;
2. Il Soggetto attuatore si obbliga a comunicare, nell'ambito degli interventi classificati come urgenti, l'avvio dei lavori agli Uffici competenti, oltreché alla Soprintendenza Capitolina e alla Soprintendenza di Stato, nei tempi indicati dall'art. 12, quarto comma, Regolamento Scavi;
3. Il Soggetto attuatore si obbliga ad eseguire a regola d'arte i lavori di scavo, posa canalizzazioni e/o condotta, riempimento e ripristino, ai sensi dell'art. 14 del Regolamento Scavi e dei capitoli I, II e III del Disciplinare Tecnico e prende atto che nel caso in cui non esegua correttamente tali interventi, l'Amministrazione procederà ai sensi degli artt. 18, sesto comma e 20, secondo comma, Regolamento scavi.
4. Il Soggetto attuatore accetta e si obbliga a versare, nel termine stabilito dall'Amministrazione, i corrispettivi per il rilascio dell'autorizzazione/concessione previsti dall'art. 7, secondo comma, del Regolamento Scavi;
5. Il Soggetto attuatore accetta che ai fini del rilascio della autorizzazione/concessione per la realizzazione di opere che richiedano l'esecuzione di scavi a cielo aperto o di altro genere e che comportino l'obbligo della messa in ripristino dei luoghi, lo stesso dovrà prestare, secondo quanto previsto dall'art. 7, terzo comma, del Regolamento Scavi, un idoneo deposito cauzionale a garanzia dei costi che l'Amministrazione dovrà eventualmente sostenere per l'esecuzione d'ufficio in danno, nonché a garanzia delle penalità previste nella Tabella "A" di cui all'art. 5 della presente Convenzione per le violazioni delle prescrizioni ivi contenute;
6. Il Soggetto attuatore accetta che l'importo relativo al deposito cauzionale dovrà essere versato dallo stesso prima del rilascio della richiesta autorizzazione/concessione e, che detto importo dovrà essere calcolato dal Soggetto attuatore con riferimento alla vigente tariffa dei prezzi della Regione Lazio, tenendo conto dei costi di scavo, della rimozione del materiale difforme e del suo trasporto in discarica, del riempimento con materiale fluidobetonabile, del ripristino degli strati di conglomerato bituminoso, bynder e tappetino, oltre Iva e ulteriori oneri di legge, in rapporto all'estensione dell'intervento oggetto dell'autorizzazione. L'importo totale, al netto dell'Iva e di tutti gli oneri accessori di legge, dovrà essere maggiorato del 15% per la copertura delle penali (art. 5 della Convenzione). La congruità dell'importo così determinato da parte del Soggetto attuatore sarà verificata dall'Amministrazione competente, la quale potrà chiedere all'istante chiarimenti e/o il ricalcolo degli importi. In caso di lavori definiti ai sensi dell'art. 12 Regolamento Scavi "interventi urgenti", la suddetta procedura di determinazione da parte del Soggetto attuatore dell'importo del deposito cauzionale dovuto e di verifica da parte dell'Amministrazione, avverranno con i tempi e le modalità previste dall'art. art. 12, comma 7 Regolamento Scavi. Qualora le violazioni di cui alla Tabella "A" comportino l'applicazione di un importo a titolo di penale superiore al suddetto deposito del 15%, l'Amministrazione potrà prelevare l'importo residuo dal deposito cauzionale versato a titolo di garanzia per il ripristino in danno;
7. Il Soggetto attuatore accetta che, qualora il deposito cauzionale sia insufficiente a soddisfare sia i costi di ripristino in danno (art. 18, sesto comma e art. 20, secondo comma, Regolamento Scavi) che delle penali comminate, l'Amministrazione avrà il diritto di escutere la quota residua dovuta secondo le procedure di recupero previste dalla vigente normativa (R.D. 14 aprile 1910, n. 639);

8. Il Soggetto attuatore accetta che, qualora abbia l'esigenza di realizzare con frequenza opere che richiedano l'esecuzione di scavi ed il ripristino dei luoghi, ha la facoltà di costituire un deposito cauzionale di importo superiore a quello previsto al precedente sesto comma del presente articolo, dal quale gli uffici dell'Amministrazione Capitolina preleveranno gli eventuali costi di esecuzione d'ufficio in danno e le eventuali penali relativi alle violazioni perpetrate nell'esecuzione dei lavori oggetto della presente autorizzazione/concessione. Al momento del rilascio di ogni singolo provvedimento di autorizzazione/concessione, sarà cura dell'Amministrazione invitare il Soggetto attuatore ad integrare l'importo del deposito cauzionale già versato, allorquando il suo valore non risulti sufficiente a garantire i lavori oggetto della nuova istanza di autorizzazione;
9. Il Soggetto attuatore prende atto di avere la facoltà di sostituire al deposito cauzionale una corrispondente fideiussione bancaria o assicurativa ad escussione diretta, con pagamento entro 15 giorni dalla semplice richiesta dell'Amministrazione Capitolina. Con rinuncia, da parte del garante, ad avvalersi del beneficio della preventiva escussione del debitore principale di cui all'art. 1944, Cod. civ. e, con rinuncia altresì ad eccepire i termini di cui all'art. 1957, Cod. civ. La polizza dovrà inoltre contenere esplicito impegno dell'Istituto Bancario o Assicurativo a versare la somma stessa alla Tesoreria di Roma Capitale nel caso in cui venga escussa;
10. Il Soggetto attuatore accetta che nel caso non provveda all'esecuzione delle opere intimate secondo quanto previsto dall'art. 18, sesto comma e dall'art. 20, secondo comma del Regolamento Scavi, l'Amministrazione procederà all'escussione di una quota parte del deposito cauzionale prestato - ovvero della polizza fideiussoria - di un importo pari al valore dei lavori eseguiti in danno;
11. Il Soggetto attuatore accetta che per ogni fattispecie di violazione, inadempimento, ritardato adempimento di cui alla Tabella A), all'art. 5 "Penali" della presente Convenzione, Roma Capitale, nel caso il Soggetto attuatore non provveda tempestivamente al pagamento della penale comminata, procederà all'escussione di una quota parte del deposito cauzionale prestato - ovvero della polizza fideiussoria - di importo pari al valore previsto dalla corrispondente fattispecie di penale, nei modi di cui al sesto comma del presente articolo;
12. Il Soggetto attuatore accetta che lo svincolo del deposito cauzionale - ovvero della polizza fideiussoria - avverrà da parte di Roma Capitale, all'esito della verifica della regolare esecuzione dei lavori, nel rispetto delle modalità, dei tempi e dei termini stabiliti all'art. 18, quinto comma, del Regolamento Scavi. In ogni caso, lo svincolo del deposito cauzionale avverrà decorso il periodo di tempo di cui al suddetto quinto comma (195 giorni), entro il successivo termine di 60 giorni dalla data di rilascio del certificato di regolare esecuzione, ovvero di collaudo da parte del Soggetto attuatore;
13. Il Soggetto attuatore accetta e si obbliga ad eseguire per ogni intervento dei rilievi fotografici dei luoghi, sia *ante* che *post operam*. I suddetti rilievi dovranno prevedere l'intera panoramica dell'area oggetto d'intervento da consegnare, qualora richiesto, alla competente Direzione Tecnica dell'Amministrazione;
14. Il Soggetto attuatore accetta e si obbliga ad eseguire a proprie spese i saggi e/o i carotaggi dei materiali utilizzati per i riempimenti e i ripristini, sia provvisori che definitivi, qualora richiesto dall'Amministrazione;
15. Il Soggetto attuatore accetta e si obbliga a consegnare su semplice richiesta, anche verbale, dell'Amministrazione competente la bolla di accompagnamento dei materiali utilizzati per i riempimenti e i ripristini, sia provvisori che definitivi.

#### ART. 4

##### (Responsabilità del Soggetto attuatore)

1. Il Soggetto attuatore, ai sensi dell'art. 2051 cod. civ. e dell'art. 18 Regolamento Scavi è responsabile dal momento della presa in consegna dell'area e per tutta la durata della



- presente Convenzione (art. 2) per i danni cagionati alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose, qualora non dimostri di aver posto in essere tutte le misure e gli adempimenti idonei ad evitarli;
2. Roma Capitale è, pertanto garantita e manlevata dal Soggetto attuatore titolare della autorizzazione/concessione da ogni responsabilità derivante dall'inosservanza della vigente normativa in materia, delle disposizioni del Regolamento Scavi e della presente Convenzione, nonché da ogni pretesa risarcitoria avanzata da terzi per danni dai medesimi subiti, comprensiva di sorte oneri e spese processuali;
  3. In caso di vizi occulti derivanti dall'esecuzione dell'opera, il Soggetto attuatore è tenuto a prestare le garanzie di cui agli artt. 1667, 1668 e 1669, Cod. civ., fatta salva la decorrenza dei diversi termini prescrizionali.

### ART. 5 (Penali)

Le parti stabiliscono di comune accordo le fattispecie che configurano ai sensi dell'art. 1218 Cod. civ., i casi di violazione, inadempimento e di ritardato adempimento della prestazione dedotta nel provvedimento di autorizzazione/concessione di cui la presente convenzione è parte integrante. Per effetto di ciò, ai sensi dell'art. 1382 Cod. civ., le parti stabiliscono fin d'ora l'ammontare delle somme dovute a titolo di penale in favore di Roma Capitale da parte del Soggetto attuatore titolare della autorizzazione/concessione, qualora quest'ultimo con la propria condotta integri le fattispecie previste nella seguente Tabella "A":

#### TABELLA "A"

**Elenco delle fattispecie di inosservanza/inadempimento rispetto alle disposizioni normative, del Regolamento Scavi e del Disciplinare Tecnico, oltreché delle prescrizioni del singolo provvedimento di autorizzazione/concessione che disciplinano l'esecuzione a regola d'arte dell'intervento.**

**Legenda:**

€ = euro; ml. = metri lineari; X = moltiplicato;

	<b>Fattispecie di violazione, inadempimento e ritardato adempimento</b>	<b>Penale</b>	<b>Riferimento convenzione e disciplinare tecnico</b>
1	Taglio della pavimentazione – difformità e/o non corretta esecuzione	€ 300,00	Art. 4.3. let. a) Art. 5.3. let. a) Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.).
2	Profondità di posa della canalizzazione, difforme a quella prevista uguale a cm 100.  A) Da 99 a 76 cm -----  B) Da 75 a 50 cm -----  C) < 50 cm -----	A) € 300,00* - B) € 600,00* - C) € 900,00*	Art. 2 comma 7 Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.).



* L'obbligo per il Soggetto Attuatore di intervenire con lavori per il posizionamento alla giusta quota della canalizzazione e/o condotta trovata a quota difforme.			
3	Riempimento degli scavi lineari, sia longitudinali che trasversali con materiale non conforme a quanto previsto all'art. 4.3 lett. C) e all'art. 5.3 lett. D (scavo in minitrincea) e (scavo in trincea tradizionale), Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.).	Min. € 500,00 Max € 1.000,00	Art. 4.3 let. C) - Art. 5.3 let. D), Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.).
4	Riempimento degli scavi diversi da quelli indicati nel precedente punto 3 aventi forme e dimensioni non lineari (buche e simili) con materiale non conformi a quanto previsto all'art. 7, commi 1-2-3. Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.).	Min. € 500,00 Max € 1.000,00	Artt. 7.1 - 7.2 - 7.3 Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.).
5	Ripristino della pavimentazione stradale: spessore dello strato di "Binder" inferiore rispetto allo spessore prescritto, risultante dagli accertamenti - carotaggi - eseguiti dall'Amministrazione Capitolina. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi - (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc.	Min. € 500,00 - Max € 1.000,00.	Artt. 5.4 - 5.4.1 - 5.4.2 - 5.4.3 del Capitolo I - Disciplinare Tecnico Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel provvedimento di Aut./Conc.
6	Ripristino della pavimentazione stradale: Spessore dello strato del "tappetino di usura" inferiore rispetto allo spessore prescritto, risultante dagli accertamenti - carotaggi - eseguiti dall'Amministrazione Capitolina. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi - (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc.	Min. € 500,00 - Max € 1.000,00.	Artt. 5.4 - 5.4.1 - 5.4.2 - 5.4.3 del Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc.
7	Ripristino della pavimentazione stradale e/o del marciapiede tramite la posa di materiali (es.: selciato, lastre di basalto, betonelle, ecc.), risultante non conforme alle prescrizioni del Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.), e delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc. a seguito di accertamenti dell'Amministrazione Capitolina.	Min. € 300,00 - Max € 600,00	Artt. 6.1 - 6.2 - 6.3 - 6.4 del Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc.
8	Ripristino della pavimentazione del marciapiede in conglomerato bituminoso: spessore dello strato in conglomerato bituminoso -asfalto colato o tappetino d'usura - inferiore a quella prescritta dal Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.) e/o dalle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc. risultante	Min. € 400,00 - Max. € 800,00.	Artt. 5.5 - 5.6, Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc.

	dagli accertamenti (carotaggi) eseguiti dall'Amministrazione Capitolina.		
9	Ripristino della superficie della sede stradale risultante dagli accertamenti dell'Amministrazione in misura inferiore rispetto a quelle prescritte dal Regolamento Scavi - Disciplinare Tecnico (Delib. C.S. n. 21/2016, ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut/Conc.	Min. € 400,00 - Max. € 800,00.	Artt. 4.3 lett. d); Artt. 5.4.1 - 5.4.2 - 5.4.2; Artt. 6.1- 6.2 - 6.3 -6.4; Artt. 7.1 -7.2 - 7.3; Artt. 8, Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc.
10	Conglomerati bituminosi: valore della % nel numero dei vuoti "binder" risultante superiore al valore massimo del 9 %, determinato dalla media dei risultati ottenuti dagli accertamenti effettuati dell'Amministrazione. Capitolo II - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).	Min. € 500,00 - Max € 1.000,00.	Art. 14 Capitolo II - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).
11	Conglomerati bituminosi: valore della % nel numero dei vuoti del "tappetino d'usura" risultante superiore al valore massimo del 9 %, determinato dalla media dei risultati ottenuti dagli accertamenti effettuati dell'Amministrazione Capitolina. Capitolo II - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi art. 2. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).	Min. € 500,00 - Max € 1.000,00.	Art. 14 Capitolo II - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi art. 2. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).
12	Omesso ripristino definitivo della sede stradale (carreggiata marciapiedi segnaletica aree a verde) entro i termini di validità del provvedimento di Autorizzazione/Concessione, rinnovi compresi.	€ 100,00 al giorno dal primo giorno successivo alla scadenza dell'Aut/Conc. fino ad un massimo di € 5.000,00.	Art. 14 comma 4 Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).

13	Inosservanza delle disposizioni normative, del Regolamento Scavi e/o Disciplinare Tecnico e/o N.O. Dipartimento Tutela Ambientale e/o delle prescrizioni contenute nel provvedimento di Autorizzazione/Concessione che disciplinano la salvaguardia delle alberature e la distanza di rispetto dalle essenze arboree, fatti salvi gli interventi urgenti in caso di grave ed incombente pericolo per l'incolumità, la sicurezza o l'igiene pubblica.	€ 120,00 x ogni 5 cm (escluse frazioni) di scavo effettuato nello spazio di pertinenza della essenza arborea in difetto rispetto alle distanze previste dal fusto delle essenze arboree e arbustive.	Art. 14, comma, 8 Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Art. 2 Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). N.O. Dipartimento Tutela Ambientale Oltreché delle eventuali prescrizioni contenute nel relativo provvedimento di Aut./Conc .
14	Inosservanza della disposizione di cui all'art. 12, comma 7, del Regolamento Scavi- (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).In relazione alla regolarizzazione della comunicazione dell'intervento urgente	€ 100,00 dal primo giorno successivo alla scadenza del termine per la regolarizzazione della comunicazione di intervento urgente, fino al massimo di € 5.000,00.	Art. 7, comma 7 Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.). Fatte salve le responsabilità di cui all'art. 5 dello schema di convenzione.
15	Inosservanza della disposizione di cui all'art. 18, comma 3 del Regolamento in relazione alla mancata presentazione della documentazione ivi richiesta nel termine stabilito ovvero ritardo nella presentazione	€ 50,00 dal primo giorno successivo alla stabilita scadenza del termine fino ad massimo di € 5.000,00.	Art. 18, comma 3 Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.).
16	Mancata comunicazione all'Amministrazione comunale entro 24 ore del danneggiamento di manufatti di proprietà di Roma Capitale quali: reti per lo smaltimento delle acque meteoriche e/o gallerie PP.SS. e/o cunicoli PP.SS., in occasione di scavi per la posa di nuove canalizzazioni e/o condutture e/o la ricerca e riparazione di guasti alle infrastrutture tecnologiche esistenti.	€ 500,00	Art. 2. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.)
17	Nell'ipotesi in cui si configuri una condotta dannosa prevista dal precedente capo (n. 16) e l'operatore economico responsabile non provveda alla riparazione secondo le direttive di modo e di tempo impartite dall'Amministrazione comunale.	€ 500,00	Art. 2. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.)



18	Nell'ipotesi in cui si configuri una condotta dannosa prevista dal precedente capo (n. 16) ed il danneggiamento pregiudichi l'utilizzo, la funzionalità e la sicurezza del manufatto danneggiato e/o della sede stradale.	€ 200,00, per ogni giorno di inutilizzabilità parziale della sede stradale e/o pedonale - € 400,00, per ogni giorno di inutilizzabilità totale della sede stradale e/o pedonale	Art. 2. Capitolo I - Disciplinare Tecnico - Regolamento Scavi (Delib. C.S. n. 21/2016 ss.mm.ii.)
----	---	---	--

Il Soggetto attuatore dichiara di aver preso conoscenza dei contenuti della Tabella "A" e di accettare con la sottoscrizione della presente convenzione il contenuto delle fattispecie di violazione, inadempimento e di ritardato adempimento e le conseguenti penali ivi previste.

Le penali su riportate (TAB. "A") saranno applicate, per le corrispondenti infrazioni, nella misura minima prevista, qualora il Soggetto attuatore provveda, entro il termine di quindici giorni dalla data di ricezione della contestazione (art. 18, sesto comma, e art. 20, secondo comma, Regolamento Scavi), ad avviare, qualora necessario, la procedura amministrativa per il rilascio del titolo autorizzativo/concessorio per sanare la/le violazione/i contestata/e e, provvedere alle conseguenti attività di ripristino.

Qualora il Soggetto attuatore non si attivi nei termini anzidetti, la penale sarà irrogata nel suo importo residuo fino al raggiungimento del massimo previsto alla Tab. "A", ferme restando le disposizioni di cui al citato art. 3 della presente Convenzione, circa le modalità di riscossione della stessa.

Nel caso di mancato ripristino da parte del Soggetto attuatore, l'Amministrazione Capitolina procederà al ripristino in danno escutendo dal deposito cauzionale tutti i relativi costi, fino alla concorrenza del deposito stesso e, ove occorra, attivando le procedure di recupero del relativo credito ai sensi del R.D. 14 aprile 1910, n. 639, come previsto all'art. 18, sesto comma, e all'art. 20, secondo comma, Regolamento Scavi.

#### **ART. 6**

##### **(Responsabilità del Soggetto attuatore in caso di dichiarazioni mendaci e di formulazione e utilizzo di atti falsi)**

Qualora dal controllo eseguito dall'Amministrazione emerga la non veridicità del contenuto della dichiarazione e della documentazione prodotta resa ai sensi dell'art. 12, quinto comma, del Regolamento Scavi, il Soggetto attuatore ne risponde ai sensi e per gli effetti degli artt. 75 e 76, D.P.R. 445/2000, ss.mm.ii.

#### **ART. 7**

##### **(Spese per i controlli di Roma Capitale)**

Il Soggetto attuatore, con la sottoscrizione del presente atto, dichiara di ben conoscere, accettare ed assumere l'obbligo di sostenere le spese dei controlli da effettuarsi, ai sensi dell'art. 20 del Regolamento, per l'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, dell'idoneità dei materiali utilizzati e della relativa posa in opera a regola d'arte.

#### **ART. 8**

##### **(Dovere di riservatezza e Privacy)**



1. Il Soggetto attuatore è tenuto a comunicare tempestivamente a Roma Capitale ogni informazione, notizia od altro comunque rilevante ai fini dell'esecuzione della presente Convenzione;
2. È parimenti tenuto a mantenere riservati dati ed informazioni di cui venga in possesso e comunque a conoscenza, di non divulgarli in alcun modo ed in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione di qualsiasi tipo per scopi diversi da quelli strettamente necessari alla esecuzione della presente Convenzione;
3. Con la sottoscrizione della presente Convenzione Roma Capitale riceve tutte le autorizzazioni ed il consenso al trattamento dei dati forniti dal Soggetto richiedente. Detti dati verranno trattati dalla Amministrazione ai sensi del Regolamento U.E. 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio (R.G.P.D.) e del D.lgs. n. 101/2018 modificativo del Codice della Privacy (D.lgs. n. 196 del 30 giugno 2003), ss.mm.ii.

**ART. 9**  
**(Norme Applicabili)**

L'esecuzione della presente Convenzione è regolata, oltre che da quanto disposto nella medesima, dal Codice civile, dalle altre disposizioni normative speciali in materia di contratti di diritto privato, nonché dalle norme del Regolamento Scavi.

**ART. 10**  
**(Risoluzione delle controversie)**

Per tutte le controversie derivanti dall'esecuzione della presente Convenzione è competente il Foro di Roma.

La presente Convenzione è parte integrante e sostanziale del provvedimento di autorizzazione/concessione indicato in rubrica.

Letto, approvato e sottoscritto

Roma li, \_\_\_\_\_

IL SOGGETTO ATTUATORE

ROMA CAPITALE (\*)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Per espressa presa visione ed accettazione dei su estesi: art. 1 (oggetto), art. 2 (durata), art. 3 (Obblighi del Soggetto attuatore); art. 4 (Responsabilità del Soggetto attuatore); art. 5 (Penali); art. 6 (Responsabilità del Soggetto attuatore in caso di dichiarazioni mendaci e di formulazione e utilizzo di atti falsi); art. 7 (Spese per i controlli di Roma Capitale), art. 8 (Dovere di riservatezza e privacy), art. 9 (norme applicabili), art. 10 (risoluzione delle controversie)..

Roma li, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

IL SOGGETTO ATTUATORE

ROMA CAPITALE (\*)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(\*) Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.lgs. 82/2005 ss.mm.ii. e norme collegate. Sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

*L'On. PRESIDENTE pone ai voti per appello nominale, effettuato dal Vice Segretario Generale Vicario, la suestesa proposta di deliberazione che risulta approvata all'unanimità.*

*Infine la Giunta, in considerazione dell'urgenza di provvedere, a seguito di successiva votazione per appello nominale, effettuato dal Vice Segretario Generale Vicario, dichiara all'unanimità immediatamente eseguibile la presente deliberazione a norma di legge.  
(O M I S S I S)*

IL PRESIDENTE  
V. Raggi

IL VICE SEGRETARIO GENERALE VICARIO  
G. Viggiano

**REFERTO DI PUBBLICAZIONE**

Si attesta che la presente deliberazione è posta in pubblicazione all'Albo Pretorio on line di Roma Capitale dall'11 settembre 2020 e vi rimarrà per quindici giorni consecutivi fino al 25 settembre 2020.

Lì, 10 settembre 2020

SECRETARIATO GENERALE  
Direzione Giunta e Assemblea Capitolina

IL DIRETTORE  
F.to: P. Ciutti

**CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'**

Si certifica che la presente deliberazione è divenuta esecutiva, ai sensi dell'art. 134, comma 3, del T.U.E.L. approvato con Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n.267, per decorrenza dei termini di legge, il 21 settembre 2020.

Lì, 21 settembre 2020

SECRETARIATO GENERALE  
Direzione Giunta e Assemblea Capitolina

IL DIRETTORE  
F.to: P. Ciutti