

COMUNE DI PARMA

**Parma Infrastrutture S.p.A.
Largo Torello de' Strada, 15/a - 43121 Parma**

Società soggetta a direzione e coordinamento del Comune di Parma

Nr. di iscrizione al Registro delle Imprese di Parma – Cod. Fisc. - P. IVA: 02346630342 - REA n° PR-230255 - Capitale Sociale € 13.446.061,00 i.v

Tel. n° 0521/031745 – Fax n° 0521/031825 - Posta Elettronica Certificata: parmainfrastrutture@pec.it

**MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA RETE STRADALE DEL
COMUNE DI PARMA - 2024**

D97H23003800005

TAV 1. RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Responsabile Unico del Progetto	Ing. Matteo Mochi
Progettista	Ing. Valerio Filiberti
Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Enrico Tedeschi

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ORDINARIA RETE STRADALE DEL COMUNE DI PARMA
2024

Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

SOMMARIO

1. Introduzione.....	2
2. Consistenza dei beni e stato manutentivo	3
3. Aree di intervento	4
4. Analisi delle attività di cantiere	5
5. Opere opzionali	13
6. Fase Esecutiva	13
7. Importanza dei controlli in fase di lavorazione.....	14

1. Introduzione

La società Parma Infrastrutture S.p.a., soggetta a direzione e coordinamento del Comune di Parma, è stata costituita con atto di C.C. n. 232 del 14/12/2004, ai sensi e per gli effetti dell'art. 113, comma 13 del D.lgs. 267/2000.

In seguito, con atto di C.C. n. 89 del 24/09/2010 è stato autorizzato il trasferimento in dotazione di beni patrimoniali comunali a Parma Infrastrutture Spa; tale elenco è stato ridefinito dapprima con deliberazione di C.C. n. 108 del 30/11/2010 e quindi perfezionato a seguito della convenzione tra Comune di Parma e Parma Infrastrutture S.p.A., stipulata in data 30/11/2010 e successivamente modificata, in ultimo in data 21/12/2012, rep. n. 42793.

La Società si occupa quindi, sulla base di quanto definito in convenzione, della manutenzione ordinaria, straordinaria e della valorizzazione del patrimonio comunale, tra il quale figura in particolare tutta la rete viabilistica con le proprie pertinenze.

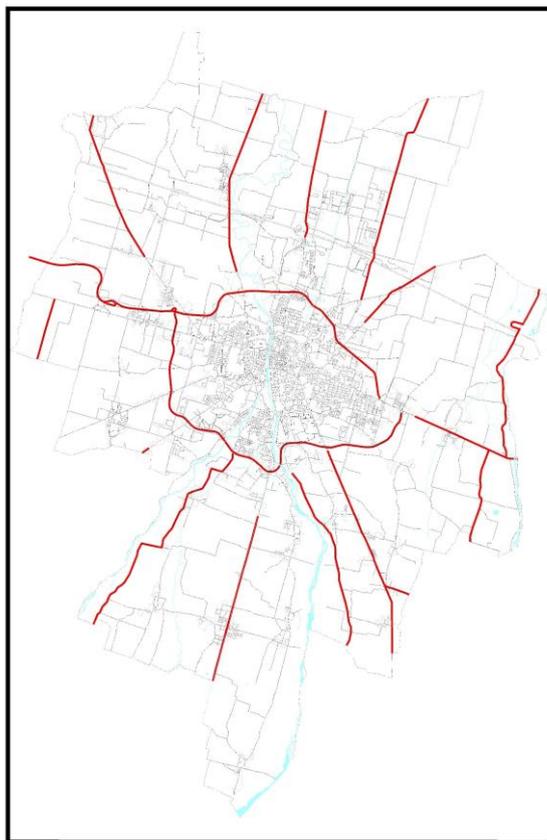
La gestione dell'intera rete stradale ha come principale scopo quello di preservare le caratteristiche minime di sicurezza per l'utenza, ciò implica che debbano essere messi in atto interventi quotidiani di manutenzione ordinaria e straordinaria. La Società per far fronte a questi obblighi ha conferito, attraverso un appalto di Global Service, ad un consorzio di imprese la custodia, la vigilanza, l'esecuzione continuativa e giornaliera di manutenzione ordinaria, la programmazione e la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria, ecc.: i report dell'appaltatore sullo stato manutentivo delle strade ha fatto emergere il problema dello scompensato tra fondi a disposizione per l'esecuzione della manutenzione straordinaria e la quantificazione economica delle attività di cui la rete necessita, per questo motivo la Società con una serie di appalti di manutenzione ordinaria e straordinaria sta cercando di colmare questa disparità, ed è proprio in questo ambito che si inserisce il presente Accordo Quadro. Secondo quanto emerge dall'ultimo piano di monitoraggio stradale consegnatoci all'inizio dell'anno, servirebbero circa 27.000.000,00 € per riuscire a ripristinare le condizioni di normale sicurezza alla circolazione sull'intera rete stradale del comune. Come è facilmente capibile il divario tra fondi a disposizione e reali necessità manutentive è molto elevato, perciò è fondamentale un accurato screening dello stato di fatto ed una corretta valutazione delle priorità; interventi che sarebbero più funzionali se attuati in un medesimo

momento, o che necessitano l'intervento sulle ampie porzioni, sono spesso frammentati in più anni per questi motivi, non raggiungendo così il massimo beneficio.

L'evoluzione delle condizioni di manutenzione delle strade ha un andamento variabile e repentino che segue il cambiamento degli eventi meteorologici pertanto sono stati selezionati interventi che allo stato attuale sono considerati prioritari, ma nel corso dell'appalto potrebbero presentarsi emergenze su altre strade con la necessità di intervento immediata mediante lavorazioni analoghe a quelle previste nel presente progetto.

2. Consistenza dei beni e stato manutentivo

La consistenza dei beni facenti parte della rete stradale del Comune di Parma è desumibile dal catasto delle strade in cui sono riportate, per singola via, le caratteristiche tecniche, geometriche e materiche. Per dar modo alle imprese partecipanti di capire l'abito di intervento del presente Accordo Quadro si riportano di seguito le caratteristiche generali del territorio comunale di Parma:



- Il Comune di Parma si sviluppa in un territorio prevalentemente pianeggiante ed ha una estensione da Nord a Sud di circa 26km, mentre da Est a Ovest è di circa

18km. L'area più densamente urbanizzata si sviluppa prevalentemente per un raggio di 3km circa dal centro, ossia la porzione di città interna alla tangenziale, ma esternamente ad essa ha ampi spazi di campagna con strade lunghe e tortuose ed alcune aree artigianali.

- La sua rete stradale ha una estensione di circa strade **1.000Km** ma è attraversato da molte arterie di altri enti di gestione (Anas e Provincia di Parma) che in planimetria sono rappresentate con il colore rosso. La viabilità di scorrimento principale è costituita dalla tangenziale che recentemente è passata in completa gestione ad ANAS e dalle arterie di penetrazione più importanti che divengono di proprietà comunale solamente al loro ingresso nella località "PARMA";
- Le strade facenti parte del patrimonio stradale sono circa **2250**.

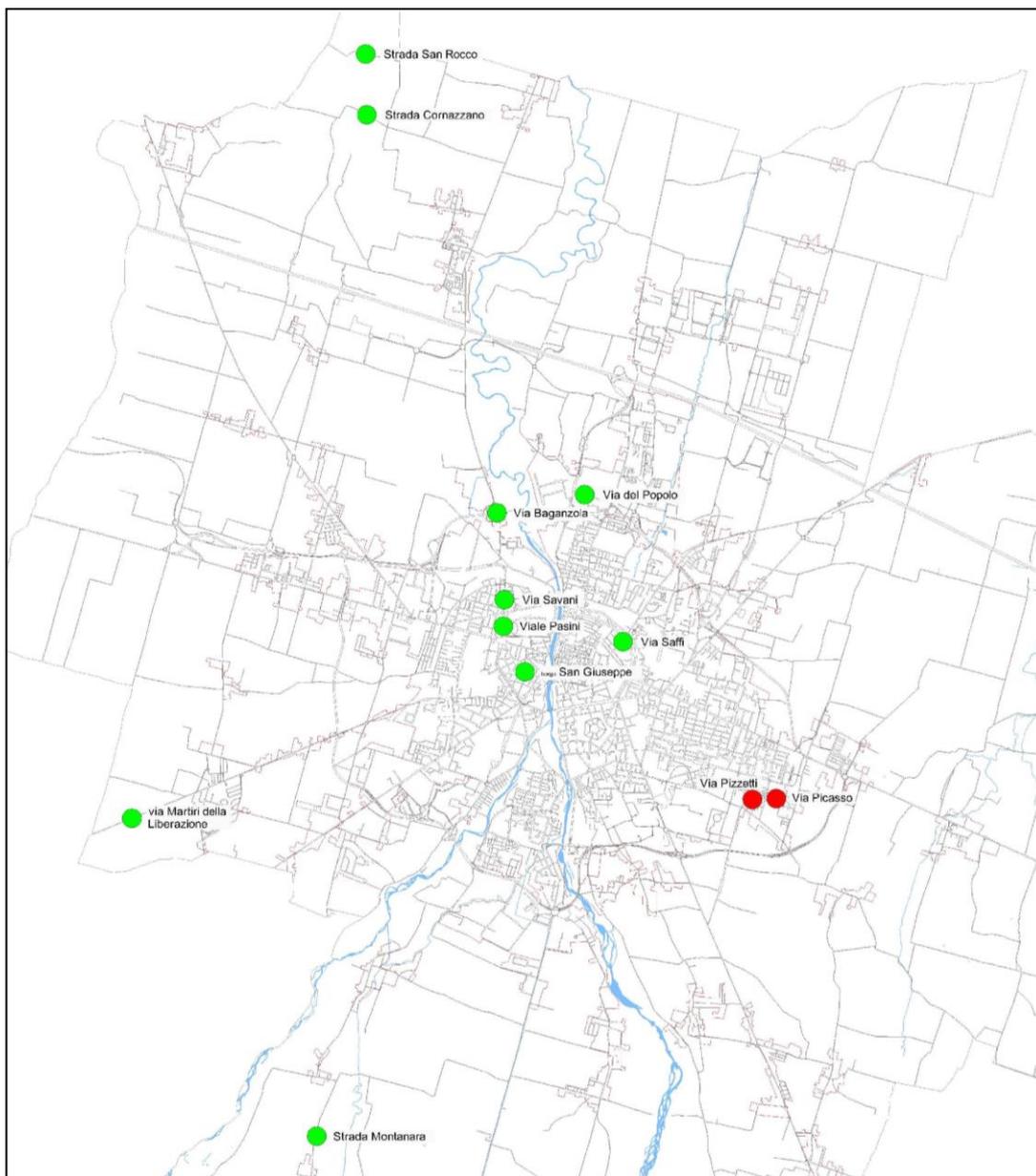
3. Aree di intervento

Come indicato in precedenza il fabbisogno manutentivo delle strade facenti parte del patrimonio comunale è molto elevato e la scelta delle strade da inserire nel progetto ha seguito principi di livelli di emergenza, livelli di traffico, distribuzione sul territorio, tipologia di intervento, ecc.

Le aree oggetto di intervento saranno le seguenti:

1. Via Saffi tratto compreso tra via Emilio Casa e viale Mentana
2. Via Savani
3. Via del Popolo
4. Borgo San Giuseppe
5. Strada Montanara porzione stradale compresa tra la località Carignano e la località San Ruffino
6. Viale Pasini
7. Via Martiri della Liberazione tratto compreso tra strada Viazzolo Alto e strada Mulattiera inferiore
8. Via Baganzola tratto compreso tra le rotatorie della tangenziale
9. Strada Cornazzano tra via Cusani e la prima curva a ovest
10. Strada San Rocco tra via Cusani e Strada Lorno
11. Opere Opzionali su via Pizzetti e via Picasso

Nella mappa sottostante è riportata la distribuzione spaziale degli interventi previsti (in verde le opere del progetto principale e in rosso quelle opzionali).



Le aree di intervento sono state ipotizzate sulla base del monitoraggio più recente, considerato che l'evoluzione dello stato manutentivo delle strade è di difficile previsione e può avere mutamenti rapidi e indeterminabili, potrebbe emergere l'esigenza di eseguire attività analoghe a quelle descritte nel presente progetto su strade differenti da quelle indicate, per tutelare la sicurezza dell'utenza e del traffico cittadino.

4. Analisi delle attività di cantiere

Le attività da realizzare nelle strade inserite all'interno del progetto sono categorizzabili nelle seguenti tipologie:

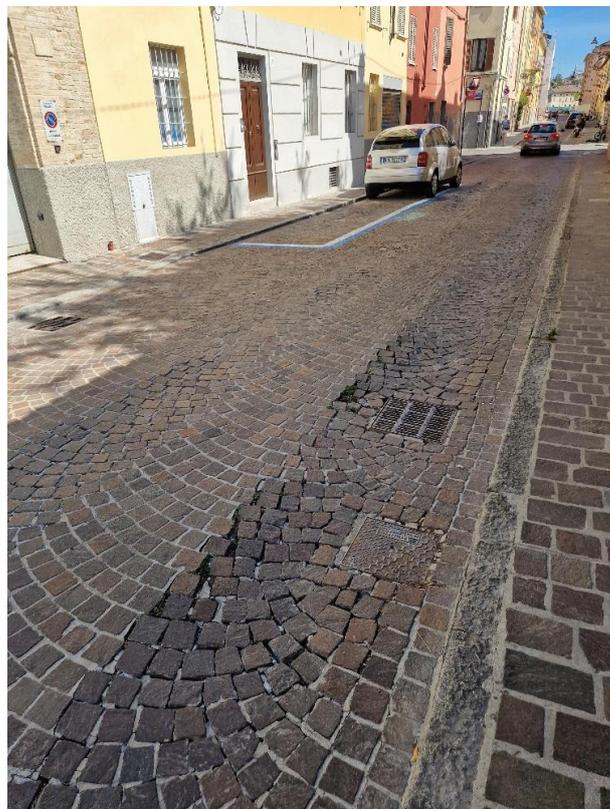
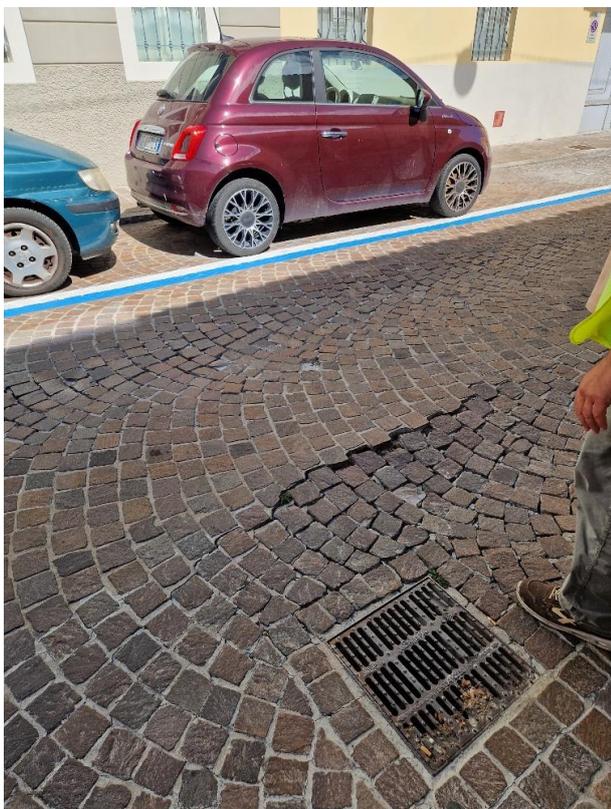
- A. Interventi di manutenzione su strade con pavimentazione lapidea;
- B. Interventi di riqualificazione di strade di campagna mediante stabilizzazione a cemento in sito della sottofondazione stradale;
- C. Interventi di manutenzione di strade con rifacimento degli strati di sottofondazione in magrone;
- D. Interventi manutentivi sugli strati bituminosi di strade cittadine.

INTERVENTI DI TIPO A

L'intervento di tipo A verrà realizzato in Via Saffi nella porzione di strada che va da strada Emilio Casa e viale Mentana. Le operazioni che verranno eseguite saranno:

- Rimozione della superficie di cubetti e del letto di posa
- Preparazione del letto di posa con conglomerato cementizio preconfezionato tipo Mapestone TFB 60
- Posa dei cubetti
- Stuccatura con conglomerato cementizio preconfezionato tipo Mapestone PFS 2

Di seguito alcune foto delle fasi lavorative:



Tipologia di ammaloramento presente sulla strada oggetto di intervento



Fasi Lavorative: disfacimento pavimentazione e sottofondo, posa cubetti su malta premiscelata, inghisamento con malta premiscelata, pulizia finale

INTERVENTI DI TIPO B

Questo tipo di intervento verrà attuato su Strada Cornazzano tra via Cusani e la prima curva a ovest e Strada San Rocco tra via Cusani e Strada Lorno. La soluzione riabilitativa profonda consiste nella posa in opera di una nuova fondazione superiore, da realizzare

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ORDINARIA RETE STRADALE DEL COMUNE DI PARMA 2024

Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

attraverso la fresatura degli strati bituminosi profondi da trattare con cemento (ragionevolmente il 4% in peso sul peso secco del materiale fresato).



Mezzo utilizzato per la stabilizzazione in sito

L'attuale stato delle pavimentazioni esaminate risulta chiaramente compromesso in senso di fruibilità delle strutture e di sicurezza per i veicoli in transito.

Le fasi lavorative sono di seguito illustrate:

- Stato iniziale
- Superficie trattata
- Esecuzione degli strati bituminosi



Le tre fasi del processo di lavorazioni: studio, stabilizzazione, finitura

Come già accennato la tipologia di struttura in esame mostra criticità di tipo geometrico (larghezza molto ridotta della carreggiata, assenza di banchina, scarpate ripide ecc.) e

costruttive (fondazione ghiaiosa di limitato spessore, eccessivo accumulo di strati bituminosi posti in opera senza fresatura e con scarso impiego di emulsione per mani d'attacco) che rendono complicata l'operazione riabilitativa prevista. Ciò nonostante, la proposta di riabilitazione profonda, con la realizzazione di una fondazione cementata tramite miscelazione in sito, può essere considerata un buon compromesso tecnico-economico.

INTERVENTI DI TIPO C

Questo tipo di attività è previsto in Via Baganzola tratto compreso tra le rotatorie della tangenziale, dove gli ammaloramenti sono talmente estesi e profondi che la sola azione sugli strati bituminosi non sarebbe più sufficiente per garantire la giusta durabilità nel tempo delle lavorazioni.

In fase di studio preliminare sono state analizzate due proposte riabilitative, ma una di queste che prevedeva la rigenerazione del materiale in sito è stata abbandonata a causa dell'incertezza sulla profondità di alcuni sottoservizi. Il modello riabilitativo, previa rimozione degli attuali strati bitumati, vede la realizzazione di una nuova sottobase legata realizzata con un magrone rck 10 prodotto in impianto fisso; si prevede poi di riportare la struttura all'attuale quota con la stesa di un pacchetto di conglomerati bituminosi (binder + tappeto).

Le attività progettuali possono essere così riassunte:

- fresatura dei 10 cm medi di conglomerato bituminoso danneggiato
- demolizione di ulteriori 20 cm di massiciata stradale
- ricostruzione di uno strato di 20cm di magrone Rck10 con funzione di fondazione superiore legata
- ricostruzione di un pacchetto stradale di conglomerato bituminoso costituito da
 - 7cm di Binder con bitume tal quale
 - 3cm di Usura con bitume tal quale

La scelta dell'utilizzo di magrone Rck 10 anziché di misto cementato nasce da due differenti esigenze:

- Necessità di utilizzo di uno strato di fondazione di spessore inferiore e quindi che necessita di uno scavo meno profondo che ha meno incertezze per quanto riguarda l'interferenza con sottoservizi;

- Minor dipendenza della qualità del prodotto finito dalle maestranze che realizzano i lavori e dal trasporto e consegna dello stesso.

Di seguito si riportano le foto delle attività necessarie per l'esecuzione di questo tipo di riabilitazione stradale che è stato proposto in molte strade cittadine con ottimi risultati di tenuta nel tempo.



Fasi preliminari di lavorazione:

- stato iniziale
- fase di fresatura di 10 cm della pavimentazione bituminosa e successivo scavo di ulteriori 20cm della massicciata
- preparazione dello strato di posa della nuova massicciata in magrone con idonei rulli pesanti



Fasi successive:

- stesa magrone
- stesa binder
- stesa strato di usura

INTERVENTI DI TIPO D

Sono gli interventi più numerosi dell'appalto e riguardano le rimanenti strade indicate al paragrafo precedente. Sono infrastrutture non soggette a carichi di traffico particolarmente impegnativi e che hanno ammaloramenti diffusi ma senza la presenza di sconnessioni, avvallamenti o sfondamenti.

Le fasi lavorative sono sostanzialmente le seguenti:

- fresatura dei 3 cm medi di conglomerato bituminoso danneggiato nelle aree con minori danneggiamenti
- ulteriore fresatura di 7 cm nelle aree con maggiori danneggiamenti
- ricostruzione di un pacchetto stradale di conglomerato bituminoso costituito da

- o 7cm di Binder con bitume tal quale (ove necessario)
- o 3cm di Usura con bitume tal quale

Di seguito si riportano le foto delle attività necessarie per l'esecuzione di questo tipo di riabilitazione stradale.

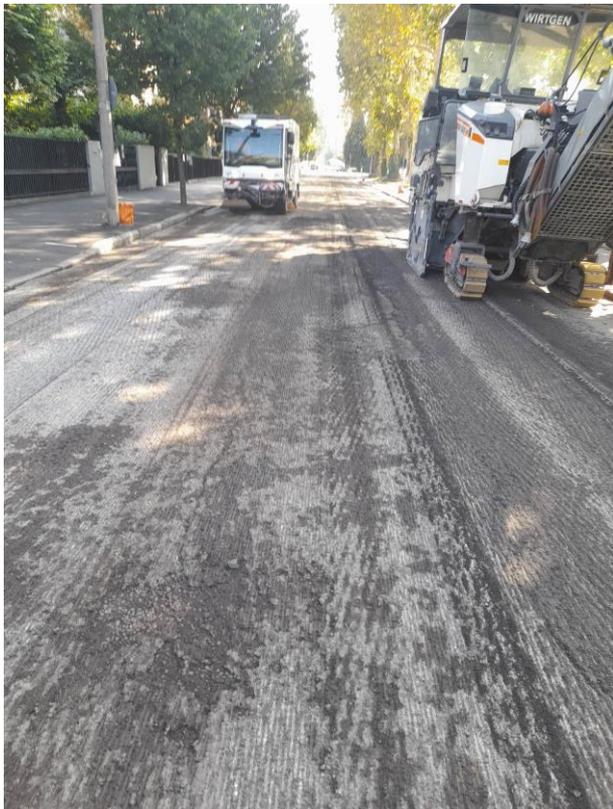


Foto 1 fase di fresatura

Foto 2 fase di stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio

Foto 3 stesa e rullatura dello strato bituminoso

5. Opere opzionali

Come indicato in precedenza le attività manutentive necessarie sul patrimonio viabilistico comunale sono molto numerose ed economicamente molto rilevanti, pertanto per migliorare le condizioni manutentive generali si prevedono alcune opere opzionali che saranno affidate all'impresa, successivamente all'aggiudicazione, solamente se saranno reperiti ulteriori fondi da investire nel progetto.

Tali opere rientrano nella casistica di interventi indicata come intervento di tipo D nelle seguenti strade comunali:

- Via Picasso
- Via Pizzetti

Le fasi lavorative sono sostanzialmente le seguenti:

- fresatura dei 3 cm medi di conglomerato bituminoso danneggiato nelle aree con minori danneggiamenti
- ulteriore fresatura di 7 cm nelle aree con maggiori danneggiamenti
- ricostruzione di un pacchetto stradale di conglomerato bituminoso costituito da
 - 7cm di Binder con bitume tal quale (ove necessario)
 - 3cm di Usura con bitume tal quale

6. Fase Esecutiva

La fase operativa del processo di manutenzione stradale è certamente importante al pari delle fasi che la precedono, ma di tutte è sicuramente la più importante e necessita di tempestività decisionale ed esecutiva.

Diversi sono i passaggi attraverso cui, nel tempo, si esplica tale fase. Si inizia dal pronto intervento, per passare alla quotidiana gestione di esercizio (pulizia delle pavimentazioni, delle banchine, delle cunette, dei tombini...), all'effettuazione dei rappezzi, per arrivare al risanamento delle strutture, al rifacimento della segnaletica; si prosegue con gli interventi di ordinaria manutenzione, con il ripristino delle caratteristiche funzionali, sino a giungere alla manutenzione straordinaria volta a migliorare e modificare le caratteristiche strutturali in funzione delle mutate esigenze di quel tratto stradale. In questa fase rivestono un'importanza molto rilevante l'utilizzo di mezzi e materiali idonei e l'applicazione di tutte le tecniche di buona esecuzione. L'ambito cittadino a causa delle numerose interferenze con i sottoservizi, il traffico veicolare privato e pubblico pone molte limitazioni e molti

ostacoli alla corretta esecuzione delle opere, quindi l'utilizzo di mezzi e maestranze efficienti è fondamentale per mitigare queste difficoltà.

7. Importanza dei controlli in fase di lavorazione

Il controllo dell'esecuzione dei lavori rappresenta una fase fondamentale durante un intervento di manutenzione. Il ripristino dei parametri di funzionalità della sovrastruttura deve essere accertato, con rilievi e misure, dal raggiungimento delle soglie degli indicatori di stato prescritte nei Capitolati Speciali di Appalto. Tali soglie, per ciascun tipo di parametro di controllo, avranno valori diversi in relazione al tipo di strada (velocità, tipo e frequenza di traffico) oggetto dell'intervento. Il monitoraggio continuo, successivo all'intervento, servirà a controllare l'evolvere dello stato dell'infrastruttura e permetterà di individuare quelle situazioni di allarme generate da circostanze non altrimenti prevedibili in fase di programmazione degli interventi (es. aumenti imprevisti del volume o dell'entità del traffico veicolare, smottamenti localizzati causati da fenomeni atmosferici eccezionali ecc.).

L'esecuzione di prove di laboratorio sui materiali per la verifica del rispetto dei parametri progettuali è un elemento essenziale per la buona riuscita di una manutenzione: all'interno del Capitolato Speciale di Appalto sono stati inseriti tutti i criteri di accettazione dei materiali e definite le modalità operative di posa degli stessi, ma la stesura di un buon piano di campionatura è fondamentale per raggiungere lo scopo di massimizzazione del risultato. L'obiettivo che è stato perseguito in questi ultimi anni di lavoro è stato quello di individuare le prove che avessero un buon grado di precisione, ma che al tempo stesso fossero di facile esecuzione ed avessero un impatto economico compatibile con quanto corrisposto all'impresa in fase di contabilizzazione dei lavori (i costi delle prove sono compresi nelle voci di elenco prezzi).

Le caratteristiche dei materiali da costruzione stradali che sono risultate più significative per l'accertamento della buona qualità degli stessi sono:

- percentuale di cemento nei materiali di sottofondazione e loro umidità relativa
- portanza degli strati di fondazione
- percentuale di bitume dei conglomerati bituminosi
- percentuale dei vuoti relativi delle pavimentazioni stradali
- studio della miscela dei conglomerati bituminosi sia come assortimento granulometrico che come resistenza degli inerti.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ORDINARIA RETE STRADALE DEL COMUNE DI PARMA 2024

Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

Il rispetto dei limiti di capitolato dei parametri sopra indicati è indice di buona riuscita del lavoro, quindi la metodica applicazione del sistema di controllo in sito con laboratori abilitati e qualificati riveste un ruolo di primaria importanza nel cantiere

Di seguito riportiamo le rappresentazioni grafiche delle prove di laboratorio precedentemente elencate ed alcune foto esplicative delle metodologie operative di realizzazione.



Esempio di prove di portanza dei sottofondi (piastra dinamica e piastra statica)



Strumentazione per la misurazione della portanza dei sottofondi e della quantità di cemento da utilizzabili in sito

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ORDINARIA RETE STRADALE DEL COMUNE DI PARMA 2024

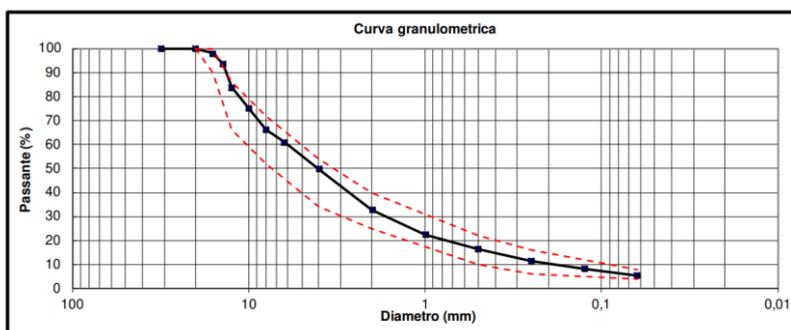
Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA SULL'INERTE ESTRATTO (UNI EN 12697-2)	
Rapporto di prova N°	EMC_848-2022/1
Data esecuzione	25/07/2022
Campione esaminato	Binder, Strada Martinella, DDT 1863/LL del 27/05/2022

Stacci mm	Passante %
31,5	100%
20	100%
16	98%
14	94%
12,5	84%
10	75%
8	66%
6,3	61%
4	50%
2	33%
1	22%
0,5	16%
0,25	12%
0,125	8%
0,063	5,5%

Setacci (mm)	Passante %	
	min	max
20	100	100
16	90	100
12,5	66	86
8	52	72
4	34	54
2	25	40
0,5	10	22
0,25	6	16
0,063	4	8



Verifica della granulometria di un campione di conglomerato bituminoso ritirato al momento della posa in sacchi
Analisi utile per capire la qualità del materiale fornito prima della posa in opera

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI LEGANTE (UNI EN 12697 - 1)	
Rapporto di prova N°	EMC_848-2022/1
Data esecuzione	22/07/2022
Campione esaminato	Binder, Strada Martinella, DDT 1863/LL del 27/05/2022

Analisi	Norma di riferimento	Risultato prova	Prescrizioni CSA
Percentuale di bitume (rif. inerte)	UNI EN 12697-1	5,2	-
Percentuale di bitume (rif. miscela)	UNI EN 12697-1	5,0	4,1 -5,5

Verifica della percentuale di bitume di un campione di conglomerato bituminoso ritirato al momento della posa in sacchi
Analisi utile per capire la qualità del materiale fornito prima della posa in opera

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ORDINARIA RETE STRADALE DEL COMUNE DI PARMA 2024

Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

DETERMINAZIONE DEGLI SPESSORI DI PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE (UNI EN 12697-36:2006)

Rapporto di prova N°	SIP_552-2022/1
Data esecuzione	11/05/2022
Campione esaminato	Carote cong. bituminoso, usura

Identificazione campione	H1	H2	H3	H4	Spessore medio H
	mm	mm	mm	mm	mm
C1 A, Usura, Via Reggio, fronte civ. 45/a, corsia sud.	59	61	59	61	60
C1 B, Usura, Via Reggio, fronte civ. 45/a, corsia sud.	60	61	61	61	61
Spessore medio delle 2 carote					60



Verifica degli spessori di un campione di conglomerato bituminoso prelevato con carotatrice in sito
Analisi utile per capire la qualità del materiale posato, quindi valutando anche il lavoro dell'impresa

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI LEGANTE (UNI EN 12697 - 1)

Rapporto di prova N°	SIP_522-2022/1
Data esecuzione	12/05/2022
Campione esaminato	Usura, Via Reggio, Fronte Civ. 45/a Corsia Sud

Analisi	Norma di riferimento	Risultato prova	Note
Percentuale di bitume	UNI EN 12697-1	5,7	<i>Riferita all'inerte</i>
Percentuale di bitume	UNI EN 12697-1	5,4	<i>Riferita all'impasto</i>

Verifica della percentuale di bitume di un campione di conglomerato bituminoso prelevato con carotatrice in sito
Analisi utile per capire la qualità del materiale posato, quindi valutando anche il lavoro dell'impresa

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ORDINARIA RETE STRADALE DEL COMUNE DI PARMA 2024

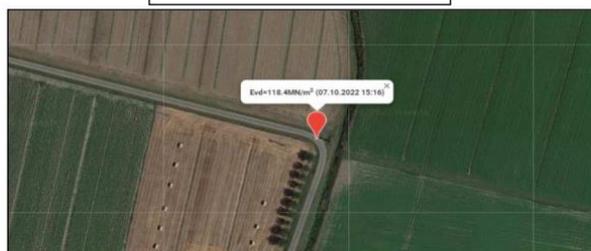
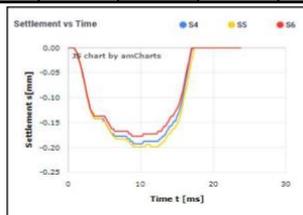
Progetto Esecutivo

Relazione Tecnico Illustrativa

DETERMINAZIONI SU CAROTE DI CONGLOMERATO BITUMINOSO		
Rapporto di prova N°	SIP_552-2022/1	
Data esecuzione	13/05/2022	
Campione esaminato	Usura, Via Reggio, Fronte Civ. 45/a Corsia Sud	
Massa volumica inerti estratti (g/cm ³) (UNI EN 1097-6)	2,690	
Massa volumica della carota* (g/cm ³) (UNI EN 12697-6)	2,296	
Prescrizioni CSA		
% vuoti residui* (UNI EN 12697-8)	7,1	> 4 < 8

Verifica della percentuale di vuoti residui di un campione di conglomerato bituminoso prelevato con carotatrice in sito
Analisi utile per valutare il lavoro dell'impresa che ha posato il materiale

PROVA DI PORTANZA CON PIASTRA DINAMICA (ASTM E2835-11)								
Cliente	Asfalti Piacenza S.r.l.		Materiale sottofondo	-				
Cantiere / Opera	Strada Commenda, Parma		Gruppo	-				
Ubicazione test	Prova 3		Consistenza	-				
Data e ora test	07.10.2022 15:16		Tempo / temperatura	sereno				
Strato	Base cementata		Produttore strumento	TERRATEST GmbH				
Note	Misto cem. Maturazione 24h		Numero di serie	20620154821				
Coordinate GPS	44° 51.9618N , 010° 17.8845E		Coordinate UTM	E 32 602546 N 4968888				
cedimento S4 (mm)	cedimento S5 (mm)	cedimento S6 (mm)	Valore medio (mm)	Evd (MN/m ²)	Evd richiesto (MN/m ²)	Differenza Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Evd 2 richiesto (MN/m ²)
0.193	0.199	0.178	0.190	118.4	-	-	2.619	-



Elaborazione delle prove su piastra in sito per l'individuazione della portanza del sottofondo