LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

(ai sensi della L.R. N. 15/2015)

SETTORE : INFRASTRUTTURE STRADALI, EDILIZIA SCOLASTICA, PATRIMONIO E MANUTENZIONE

Accordo Quadro lavori di Manutenzione Straordinaria delle strade provinciali Zona Centro – Nord – Anno 2025.
CUP: B37H25002290003

Rev. n. 0 del __/__/2025

ELABORATI :

1 – Relazione Tecnica
2 – Relazione Geologica
3 – Corografia
4 – Planimetrie
5 – Particolari costruttivi
6 – Elenco Prezzi Unitari
7 – Capitolato speciale d'appalto
8 - Piano di manutenzione
9 – Piano di Sicurezza e Coordinamento
10 – Cronoprogramma dei lavori
11 - Schema di Contratto

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Prog. e coord sicurezza progettazione :
(Ing. Filippo Napoli)

Geologo : Dott. Antonio Bunone

Direttore Operativo e coord. Sicurezza esecuzione:
(Geom. Totò Cacciatore

IL PROGETTISTA
(Ing. Filippo Napoli)

Agrigento, lì 26/11/2025

Verificato ai sensi dell'art. 42 del D.Lgs 36/2023
IL VERIFICATORE
(Arch. Alfonso Giulio)

Agrigento, lì 02/12/2025

IL RUP
(Ing. Michelangelo Di Carlo)

Agrigento, lì 02 DIC. 2025

VISTI:

Libero Consorzio Comunale di Agrigento - Infrastrutture Stradali

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

RELAZIONE GENERALE
(Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023)

DESCRIZIONE:

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

COMMITTENTE: LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

IL TECNICO:
ING. FILIPPO NAPOLI

Introduzione e riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, al D.Lgs. n°50 del 18 aprile 2016 e all'art.38 del D.P.R. n°207 del 05/10/2010 (regolamento di attuazione del soppresso D.Lgs. 163/06) e dell' Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023 D.Lgs 36/2023.

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

Manutenzione (UNI 9910) "Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta".

Piano di manutenzione (UNI 10874) "Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo".

Unità tecnologica (UNI 7867) – Sub sistema – "Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali".

Componente (UNI 10604) "Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema".

Elemento, entità (UNI 9910) – Scheda – "Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente":

Facendo riferimento alla norma UNI 10604 si sottolinea che l'*obiettivo della manutenzione* di un immobile è quello di "garantire l'utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l'adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione".

L'art. 38 del succitato D.P.R. 207/2010 prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze. Tale piano è, secondo quanto indicato dall'articolo citato, un "documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione".

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d'uso

oltre alla presente relazione generale.

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli

- sottoprogramma delle Prestazioni

Sottoprogramma degli Interventi

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

Soggetti che intervengono nel piano

Ing. Michelangelo Di Carlo R.U.P.

Ing. FILIPPO NAPOLI – Progettista e Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

Anagrafe dell'Opera

Dati Generali:

Descrizione opera: ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

Le Opere

Il sistema in oggetto può scomporsi nelle singole opere che lo compongono, sia in maniera longitudinale che trasversale.

Questa suddivisione consente di individuare univocamente un elemento nel complesso dell'opera in progetto.

CORPI D'OPERA:

I corpi d'opera considerati sono:

- -Nuova Opera-

UNITA' TECNOLOGICHE:

- **-Nuova Opera-**
  - Infrastrutture viarie
  - Opere di ingegneria geotecnica

COMPONENTI:

- **-Nuova Opera-**
  - Infrastrutture viarie
    - Strade
    - Ponti e viadotti
  - Opere di ingegneria geotecnica
    - Muri di sostegno
    - Opere di ingegneria naturalistica

ELEMENTI MANUTENTIBILI:

- **-Nuova Opera-**
  - Infrastrutture viarie
    - *Strade*
      - Banchine
      - Canalette
      - Carreggiata
      - Arginelli o cigli
      - Cunette
      - Sistemi di ritenuta
      - Marciapiedi
      - Pavimentazione stradale bituminosa
      - Scarpate
      - Caditoie e pozzetti
      - Chiusini
      - Strutture, fondazioni in cemento armato
    - *Ponti e viadotti*
      - Appoggi
      - Barriere di sicurezza
      - Giunti di dilatazione
      - Impalcati
      - Sistemi di smaltimento acque piovane
      - Solette
      - Spalle
      - Pulvini
  - Opere di ingegneria geotecnica
    - *Muri di sostegno*
      - Fondazioni dirette
      - Paramento in c.a.
      - Fondazioni su pali
      - Fondazioni su micropali
      - Paramento muro a gravita' (gabbionate)
      - Tiranti
    - *Opere di ingegneria naturalistica*
      - Gabbionate

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023)

DESCRIZIONE:

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

COMMITTENTE: LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

IL TECNICO:

ING. FILIPPO NAPOLI

Corpo d'Opera – N°1 – -Nuova Opera-

Infrastrutture viarie – Su_001

Strade – Co-001		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-001	**Banchine**	
Sc-001/In-001	**Intervento**: Rifacimento carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-001/In-002	**Intervento**: Rifacimento carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-002	**Canalette**	
Sc-002/In-001	**Intervento**: Rifacimento canalizzazioni Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	180 giorni
Sc-003	**Carreggiata**	
Sc-003/In-001	**Intervento**: Ripristino carreggiata Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-004	**Arginelli o cigli**	
Sc-004/In-001	**Intervento**: Sistemazione cigli Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	180 giorni
Sc-005	**Cunette**	
Sc-005/In-001	**Intervento**: Rifacimento Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-006	**Sistemi di ritenuta**	
Sc-006/In-001	**Intervento**: Rifacimento Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-007	**Marciapiedi**	
Sc-007/In-001	**Intervento**: Pulizia Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	30 giorni
Sc-007/In-002	**Intervento**: Riparazione Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-008	**Pavimentazione stradale bituminosa**	

Sc-008/In-001	**Intervento**: Rinnovo manto Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-009	**Scarpate**	
Sc-009/In-001	**Intervento**: Sistemazione scarpate Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	180 giorni
Sc-010	**Caditoie e pozzetti**	
Sc-010/In-001	**Intervento**: Pulizia Pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	360 giorni
Sc-011	**Chiusini**	
Sc-011/In-001	**Intervento**: Sostituzione Sostituzione in caso di rottura dei chiusini. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-012	**Strutture, fondazioni in cemento armato**	
Sc-012/In-001	**Intervento**: Interventi strutturali In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Quando occorre

Ponti e viadotti – Co-002

CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-013	**Appoggi**	
Sc-013/In-001	**Intervento**: Sostituzione Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-014	**Barriere di sicurezza**	
Sc-014/In-001	**Intervento**: Integrazione Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.	Quando occorre
Sc-014/In-002	**Intervento**: Sostituzione Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-015	**Giunti di dilatazione**	
Sc-015/In-001	**Intervento**: Sostituzione Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-016	**Impalcati**	
Sc-016/In-001	**Intervento**: Ripristino del calcestruzzo Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO -idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; -pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; -posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. RICOSTRUZIONE E RINFORZO -posizionamento dei casseri; -ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; -applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo	Quando occorre

	Ditte Specializzate: Specializzati vari	
Sc-017	**Sistemi di smaltimento acque piovane**	
Sc-017/In-001	**Intervento**: Ripristino agganci Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-018	**Solette**	
Sc-018/In-001	**Intervento**: Ripristino del calcestruzzo Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO -idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro); -pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive. RICOSTRUZIONE E RINFORZO -posizionamento dei casseri; -ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato; -applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-019	**Spalle**	
Sc-019/In-001	**Intervento**: Ripristino della stabilità Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-020	**Pulvini**	
Sc-020/In-001	**Intervento**: Ripristino del calcestruzzo Ripristino del calcestruzzo ammalorato ed incamiciatura delle pile secondo le seguenti fasi: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO -idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; -pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; -posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. RICOSTRUZIONE E RINFORZO -posizionamento dei casseri; -incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; -applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre

Opere di ingegneria geotecnica – Su_002

Muri di sostegno – Co-003		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-021	**Fondazioni dirette**	
Sc-021/In-001	**Intervento**: Interventi strutturali In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità della struttura, in particolare verificare la perpendicolarità del paramento. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Sc-022	**Paramento in c.a.**	
Sc-022/In-001	**Intervento**: Interventi strutturali Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Sc-023	**Fondazioni su pali**	
Sc-023/In-001	**Intervento**: Interventi strutturali In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica del manufatto, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni alla struttura muraria tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del manufatto.	Quando occorre

	Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	
Sc-024	**Fondazioni su micropali**	
Sc-024/In-001	**Intervento**: Interventi strutturali In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica del manufatto, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni alla struttura muraria tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del manufatto. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Quando occorre
Sc-025	**Paramento muro a gravita' (gabbionate)**	
Sc-025/In-001	**Intervento**: Pulizia Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	180 giorni
Sc-025/In-002	**Intervento**: Sistemazione gabbioni Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Sc-026	**Tiranti**	
Sc-026/In-001	**Intervento**: Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre
Opere di ingegneria naturalistica – Co-004		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-027	**Gabbionate**	
Sc-027/In-001	**Intervento**: Pulizia Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	180 giorni
Sc-027/In-002	**Intervento**: Sistemazione gabbioni Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Quando occorre

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023)

DESCRIZIONE:

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

COMMITTENTE: : LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

IL TECNICO:

ING. FILIPPO NAPOLI

Corpo d'Opera – N°1 – -Nuova Opera-

Infrastrutture viarie – Su_001

Strade – Co-001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-001	**Banchine**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste.		
Sc-001/Cn-001	**Controllo**: Verifica dello stato Verifica dello stato generale. Controllo dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina. **Requisiti da verificare**: *-Accessibilità, -Controllo geometrico* **Anomalie**: *-Cedimenti, -Formazione di vegetazione, -Deposito* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	30 giorni
Sc-001/Cn-002	**Controllo**: Verifica dello stato Verifica dello stato generale. Controllo dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina. **Requisiti da verificare**: *-Accessibilità, -Controllo geometrico* **Anomalie**: *-Cedimenti, -Formazione di vegetazione, -Deposito* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	30 giorni
Sc-002	**Canalette**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste.		
Sc-002/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili. **Anomalie**: *-Assenza deflusso acque meteoriche , -Pendenza errata, -Formazione di*	Controllo	90 giorni

	vegetazione, -Rottura **Ditte Specializzate**: Specializzati vari		
Sc-003	**Carreggiata**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste.		
Sc-003/Cn-001	**Controllo**: Verifica dello stato Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina. **Requisiti da verificare**: *-Accessibilità* **Anomalie**: *-Buche, -Cedimenti, -Sollevamento, -Usura manto stradale* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	30 giorni
Sc-004	**Arginelli o cigli**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste.		
Sc-004/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso. **Requisiti da verificare**: *-Conformità geometrica* **Anomalie**: *-Mancanza, -Riduzione altezza* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo a vista	1095 giorni
Sc-005	**Cunette**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.		

Sc-005/Cn-001	Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste. **Controllo**: Controllo dello stato Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche. **Anomalie**: *-Assenza deflusso acque meteoriche , -Formazione di vegetazione, -Pendenza errata, -Rottura* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	90 giorni
Sc-006	**Sistemi di ritenuta**		
Sc-006/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Origine dei difetti di superficie: -usura; -urti; -substrato insufficiente; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste. **Controllo**: Controllo efficienza Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità. **Requisiti da verificare**: *-Invalicabilità* **Anomalie**: *-Altezza fuori norma, -Mancanza, -Rottura* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	30 giorni
Sc-007	**Marciapiedi**		
Sc-007/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste. **Controllo**: Controllo dello stato Controllo dello stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli. **Anomalie**: *-Buche, -Deposito, -Distacco, -Formazione di vegetazione, -Mancanza* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	30 giorni
Sc-008	**Pavimentazione stradale bituminosa**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti;		

Sc-008/Cn-001	-terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste. **Controllo**: Verifica manto stradale Verifica dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). **Requisiti da verificare**: *-Accettabilità della classe* **Anomalie**: *-Buche, -Distacco, -Errori di pendenza, -Fessurazioni, -Sollevamento, -Usura manto* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	90 giorni
Sc-009	**Scarpate**		
Sc-009/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -terrapieno non stabilizzato; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -cantiere di sbancamento in prossimità; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi. Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico: -assenza o insufficienza di ghiaia. Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste. **Controllo**: Controllo dello stato Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione. **Anomalie**: *-Deposito, -Frane* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	7 giorni
Sc-010	**Caditoie e pozzetti**		
Sc-010/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati. Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione: -rete mal calcolata; -assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione); -canalizzazioni incrostate. Origini delle corrosioni esterne: -presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati; -variazioni nel livello della falda freatica; -correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie. Origini delle anomalie meccaniche: -modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.); -variazione dei carichi del sottosuolo; -destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità. Origioni di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento: -pessima qualità delle condutture (porosità); -difetti in giunti e raccordi. **Controllo**: Controllo dello stato Controllare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	360 giorni

	Anomalie: *-Difetti dei chiusini, -Intasamento* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari		
Sc-011	**Chiusini**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine dei difetti di superficie: -usura; -urti; -rivestimento non sufficienti per il per i carichi puntuali; Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna del materiale.		
Sc-011/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura e della base di appoggio in corrispondenza del telaio. **Anomalie**: *-Rottura, -Difetti alle giunzioni* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Ispezione	360 giorni
Sc-012	**Strutture, fondazioni in cemento armato**		
	Cause possibili delle anomalie: Anomalie generalizzate Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da: - la variazione del tenore d'acqua nel terreno; - dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze; - penetrazioni d'acqua per infiltrazioni; - variazioni nel livello della falda fretica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità. Anomalie puntuali o parziali Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a: - crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; - un sovraccarico puntuale.		
Sc-012/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello degli elementi soprastanti.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle parti in vista verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). **Requisiti da verificare**: *-Resistenza meccanica* **Anomalie**: *-Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Macchie, -Efflorescenze* **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni

Ponti e viadotti – Co-002

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-013	**Appoggi**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna. Origine dei difetti di superficie: -usura; -mancanza di drenaggio in sito umido; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.		
Sc-013/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle	Controllo	180 giorni

	modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). **Anomalie**: *-Deformazione, -Invecchiamento* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari		
Sc-014	**Barriere di sicurezza**		
Sc-014/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Origine dei difetti di superficie: -usura; -urti; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado. **Controllo**: Controllo dello stato Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. **Anomalie**: *-Deformazione, -Corrosione, -Mancanza, -Rottura, -Sganciamenti* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	30 giorni
Sc-015	**Giunti di dilatazione**		
Sc-015/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna. Origine dei difetti di superficie: -usura; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado. **Controllo**: Controllo dello stato Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale. **Anomalie**: *-Degrado, -Rottura* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	180 giorni
Sc-016	**Impalcati**		
Sc-016/Cn-001	**Cause possibili delle anomalie**: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado. **Controllo**: Controllo dello stato Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. **Requisiti da verificare**: *-Stabilità dell'opera* **Anomalie**: *-Assenza di drenaggio, -Corrosione delle armature, -Degrado del cemento, -Distacco, -Erosione superficiale, -Fessurazione, -Infiltrazione di umidità* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	180 giorni
Sc-016/Cn-002	**Controllo**: Controllo strumentale Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante: -indagini soniche; -misure per trasparenza; -indagini radar; -indagini magnetometriche; -indagini sclerometriche; -carotaggi meccanici e rilievi	Ispezione strumentale	Quando occorre

	endoscopici; -prove con martinetti piatti; -prove dilatometriche; -misure inclinometriche. **Anomalie**: *-Fessurazione* **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore		
Sc-017	**Sistemi di smaltimento acque piovane**		
	Cause possibili delle anomalie: Origine delle anomalie geometriche (irregolarità pendenze): -movimenti della struttura; -difetti negli appoggi; -difetti della struttura portante. Origine delle anomalie delle superfici: -scarsa qualità dei materiali; -pessimi fissaggi; -incrostazione dei ricoprimenti laterali degli elementi. Origini delle anomalie della tenuta: -pessimo adeguamento pendenza-materiale; -deformazione geometrica; -spostamento di elementi di copertura; -incrostazione dei ricopimenti laterali che causa passaggio d'acqua per capillarità; -cattiva posa, in particolare dei compluvi o dei displuvi. Origini delle anomalie delle opere accessorie: -difetti di realizzazione; -rivestimento insufficiente; -elementi mancanti.		
Sc-017/Cn-001	**Controllo**: Controllo funzionalità Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate. **Anomalie**: *-Assenza di drenaggio, -Mancanza di elementi, -Pluviali carenti, -Rottura* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	120 giorni
Sc-018	**Solette**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.		
Sc-018/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. **Requisiti da verificare**: *-Stabilità dell'opera* **Anomalie**: *-Corrosione delle armature , -Degrado del cemento , -Fessurazioni, -Distacco* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	360 giorni
Sc-019	**Spalle**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);		

	-sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.		
Sc-019/Cn-001	**Controllo**: Controllo della stabilità Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali: -controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.); -misure inclinometriche dei pendii; -centraline di controllo; -celle di carico; -sistemi di acquisizione dati; -sistemi GPS. **Requisiti da verificare**: *-Stabilità dell'opera* **Anomalie**: *-Instabilità dei pendii* **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Ispezione strumentale	360 giorni
Sc-020	**Pulvini**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle anomalie meccaniche: -errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente); -errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.); -sovraccarichi accidentali; -movimenti agli appoggi; -fessurazioni alle estremità o debolezza interna Origine dei difetti di superficie: -usura; -substrato insufficiente; -mancanza di drenaggio in sito umido; -pessima qualità dei leganti; -inerti non adatti; -rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali; -fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni; -stagnazione di acqua piovana; -fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.		
Sc-020/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi. **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo	180 giorni
Sc-020/Cn-002	**Controllo**: Controllo strumentale Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante: -indagini soniche; -misure per trasparenza; -indagini radar; -indagini magnetometriche; -indagini sclerometriche; -carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; -prove con martinetti piatti; -prove dilatometriche; -misure inclinometriche. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Ispezione strumentale	Quando occorre

Opere di ingegneria geotecnica – Su_002

Muri di sostegno – Co-003			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-021	**Fondazioni dirette**		

	Cause possibili delle anomalie: Anomalie generalizzate Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da: - la variazione del tenore d'acqua nel terreno; - dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze; - penetrazioni d'acqua per infiltrazioni; - variazioni nel livello della falda fretica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità. Anomalie puntuali o parziali Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a: - crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; - un sovraccarico puntuale.		
Sc-021/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). **Requisiti da verificare**: *-Resistenza meccanica* **Anomalie**: *-Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Efflorescenze* **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Sc-022	**Paramento in c.a.**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle deformazioni meccaniche significative: -errori di calcolo; -errori di concezione; -difetti di fabbricazione. Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da: -insufficienza del copriferro; -fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature; -urti sugli spigoli. Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a: -cedimenti differenziali; -sovraccarichi importanti non previsti; -indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).		
Sc-022/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. **Requisiti da verificare**: *-Regolarità delle finiture* **Anomalie**: *-Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Polverizzazione, -Presenza di vegetazione, -Scheggiature* **Ditte Specializzate**: Specializzati vari	Controllo a vista	360 giorni
Sc-023	**Fondazioni su pali**		
	Cause possibili delle anomalie: Anomalie generalizzate Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da: - la variazione del tenore d'acqua nel terreno; - dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze; - penetrazioni d'acqua per infiltrazioni; - variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità. Anomalie puntuali o parziali Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a: - crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; - un sovraccarico puntuale.		

Sc-023/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). **Requisiti da verificare**: *-Resistenza meccanica* **Anomalie**: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni* **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Sc-024	**Fondazioni su micropali**		
	Cause possibili delle anomalie: Anomalie generalizzate Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da: - la variazione del tenore d'acqua nel terreno; - dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze; - penetrazioni d'acqua per infiltrazioni; - variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità. Anomalie puntuali o parziali Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a: - crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; - un sovraccarico puntuale.		
Sc-024/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). **Anomalie**: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni* **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Sc-025	**Paramento muro a gravita' (gabbionate)**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle deformazioni meccaniche significative - errori di calcolo; - errori di concezione; - difetti di fabbricazione. Origini di avarie puntuali Possono essere dovute a: - cedimenti differenziali; - sovraccarichi importanti non previsti; - crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste.		
Sc-025/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra. **Requisiti da verificare**: *-Resistenza alla corrosione* **Anomalie**: *-Corrosione, -Deposito superficiale , -Difetti di tenuta , -Patina biologica , -Perdita di materiale , -Rotture* **Ditte Specializzate**: Giardiniere	Ispezione	7 giorni
Sc-026	**Tiranti**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle deformazioni meccaniche significative - errori di calcolo; - errori di concezione;		

	- difetti di fabbricazione. Origini dei degradi superficiali Provengono frequentemente da: - insufficienza del copriferro; - fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature; - urti sugli spigoli. Origini di avarie puntuali Possono essere dovute a: - cedimenti differenziali; - sovraccarichi importanti non previsti; - indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).		
Sc-026/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio. **Ditte Specializzate**: Tecnici di livello superiore	Controllo	180 giorni
Opere di ingegneria naturalistica – Co-004			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-027	**Gabbionate**		
	Cause possibili delle anomalie: Origini delle deformazioni meccaniche significative - errori di calcolo; - errori di concezione; - difetti di fabbricazione. Origini di avarie puntuali Possono essere dovute a: - cedimenti differenziali; - sovraccarichi importanti non previsti; - crescita del tenore d'acqua nel terreno; - l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità; - la circolazione molto intensa di veicoli pesanti; - uno scivolamento del terreno; Origini dei difetti del suolo; -variazione della portanza del sottosuolo; -variazione del livello della falda; -opere in sottosuolo non previste.		
Sc-027/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra. **Requisiti da verificare**: *-Resistenza alla corrosione, -Resistenza meccanica a trazione* **Anomalie**: *-Corrosione, -Deposito superficiale , -Difetti di tenuta , -Patina biologica , -Perdita di materiale , -Rotture* **Ditte Specializzate**: Giardiniere	Ispezione	7 giorni

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023)

DESCRIZIONE:

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

COMMITTENTE:

: LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

IL TECNICO:

ING. FILIPPO NAPOLI

Studio Tecnico:

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

Classe Requisito

Controllabilità dello stato

Opere di ingegneria geotecnica - Su_002			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-003	**Muri di sostegno**		
Co-003/Re-003 Sc-025/Cn-001	**Requisito**: Resistenza alla corrosione *Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.* **Livello minimo per la prestazione**: I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223. **Normativa**: -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2. **Controllo**: Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.	Ispezione	7 giorni
Co-004	**Opere di ingegneria naturalistica**		
Co-004/Re-003 Sc-027/Cn-001	**Requisito**: Resistenza alla corrosione *Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.* **Livello minimo per la prestazione**: I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223. **Normativa**: -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2. **Controllo**: Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.	Ispezione	7 giorni

Classe Requisito

Di stabilità

Infrastrutture viarie - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	**Strade**		
Co-001/Re-010	**Requisito**: Resistenza meccanica *Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).* **Livello minimo per la prestazione**: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. **Normativa**: -Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica"; - Legge 2.21974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; - D.M.LL.PP. 16.1.1996 (5 feb. 1996 n.29): "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"; - Circolare 31.7.1979 n.19581: "Legge 5 novembre 1971 n.1086 art.7, Collaudo statico"; - Circolare 23.10.1979 n.19777: "Competenza amministrativa per la Legge 5 novembre 1971 n.1086 e Legge 2 febbraio 1974 n.64"; - Circolare 4.7.1996 n.156AA/STC del M. LLPP (G.U. del 16.9.1996, S. n.151): "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996"; - Circolare 14.12.1999, n.346/STC: "Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione, di cui alla Legge 5 novembre 1971 n.1086, art.20";		

	- UNI 6130/1; - UNI 6130/2; - UNI 8290-2; - UNI EN 384; - UNI EN 1356; - UNI ENV 1992 Eurocodice 2; - UNI ENV 1995/1/1. STRUTTURE IN CALCESTRUZZO: - D.M.LL.PP. 3.12.1987 (G.U. 7.5.1988): "Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; - D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.1.1996 n.29): "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; - Circolare M.LL.PP. 9.1.1980 n.20049: "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato"; - Circolare M.LL.PP.16.3.1989 n.31104: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; - Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996". STRUTTURE IN ACCIAIO: - D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; - Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996"; - UNI 8634; - UNI 9503; - UNI ENV 1993 Eurocodice 3; - UNI ENV 1999 Eurocodice 9; - SS UNI U50.00.299.0. STRUTTURE MISTE: - D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; - UNI ENV 1994 Eurocodice 4. STRUTTURE IN LEGNO: - UNI ENV 1995 Eurocodice 5: "Progettazione delle strutture di legno". STRUTTURE IN MURATURA: - D.M.LL.PP. 20.11.1987 (G.U. 5.12.1987 n.285 Supplemento): "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; - Circolare M.LL.PP. 4.1.1989 n.30787: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; - UNI ENV 1996 Eurocodice 6: "Progettazione delle strutture di muratura".		
Sc-012/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello degli elementi soprastanti.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle parti in vista verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	360 giorni
Sc-021/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	360 giorni
Sc-023/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	360 giorni
Co-002	**Ponti e viadotti**		
Co-002/Re-011	**Requisito**: Stabilità dell'opera *Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.* **Livello minimo per la prestazione**: I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego. **Normativa**: -Legge 5 novembre 1971 n. 1086; -Legge 2 febbraio 1974 n. 64; -D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (G.U. 5 febbraio 1996 n. 29); -Circolare 31 luglio 1979 n. 19581; -Circolare 23 ottobre 1979 n. 19777; -Circolare M.ro LL.PP. 4 luglio 1996 n. 156AA/STC; -Circolare 14 dicembre 1999 n. 346/STC; -UNI ENV 1991 Eurocodice 1- Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.		
Sc-016/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del	Controllo	180 giorni

	calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.		
Sc-018/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.	Controllo	360 giorni
Sc-019/Cn-001	**Controllo**: Controllo della stabilità Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali: -controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.); -misure inclinometriche dei pendii; -centraline di controllo; -celle di carico; -sistemi di acquisizione dati; -sistemi GPS.	Ispezione strumentale	360 giorni

Opere di ingegneria geotecnica - Su_002

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-003	**Muri di sostegno**		
Co-003/Re-004	**Requisito**: Resistenza meccanica *Le strutture di sostegno dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).* **Livello minimo per la prestazione**: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. **Normativa**: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-004	**Opere di ingegneria naturalistica**		
Co-004/Re-005	**Requisito**: Resistenza meccanica a trazione *I componenti che formano l'opera di ingegneria naturalistica devono assicurare resistenza al manifestarsi di fenomeni di trazione.* **Livello minimo per la prestazione**: Vanno garantiti i valori previsti in fase di progetto. **Normativa**: Legge 23.3.2001, n. 93		
Sc-027/Cn-001	**Controllo**: Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.	Ispezione	7 giorni

Classe Requisito

Funzionalità tecnologica

Infrastrutture viarie - Su_001

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	**Strade**		
Co-001/Re-001	**Requisito**: Accessibilità *Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.* **Livello minimo per la prestazione**: CARREGGIATA: larghezza compresa fra i 3,00 e i 3,75 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata; STRISCIA DI SEGNALETICA di margine verso la banchina: può essere omessa nelle strade di tipo B e C; deve avere larghezza => a 0,10 m nelle strade di tipo IV, V e VI, deve avere larghezza => a 0,15 m nelle strade di tipo I, II, IIIA; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza => a 0,20 m; BANCHINA: larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3.50 m; nelle grande arterie la larghezza minima è di 3,00 m; CIGLI E CUNETTE: hanno profondità compresa fra 0,30 e 0,50 m e larghezza compresa fra 1,00 e 2,00 m; PIAZZOLE DI SOSTE: le strade di tipo III, IV, V e VI devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 18,00 m + 20,00 m; PENDENZA LONGITUDINALE: nelle strade di tipo B e C = 12%; nelle strade di tipo VI = 10%; nelle strade di tipo V e A = 7%; nelle strade di tipo IV e III = 6%; nelle strade di tipo II e I = 3-5%; PENDENZA TRASVERSALE: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 2,5 e 7		

	%. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE MINIME DELLA SEZIONE STRADALE (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978) STRADE PRIMARIE Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico Larghezza corsie: 3,50 m N. corsie per senso di marcia: 2 o più Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m Larghezza banchine: - Larghezza minima marciapiedi: - Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m STRADE DI SCORRIMENTO Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile Larghezza corsie: 3,25 m N. corsie per senso di marcia: 2 o più Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere Larghezza corsia di emergenza: - Larghezza banchine: 1,00 m Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m STRADE DI QUARTIERE Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso Larghezza corsie: 3,00 m N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m Larghezza corsia di emergenza: - Larghezza banchine: 0,50 m Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m STRADE LOCALI Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso Larghezza corsie: 2,75 m N. corsie per senso di marcia: 1 o più Larghezza minima spartitraffico centrale: - Larghezza corsia di emergenza: - Larghezza banchine: 0,50 m Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00 m **Normativa**: -Legge 9.1.1989 n.13; -D.P.R. 24.5.1988 n.236; -D.P.R. 16.12.1992 n.495; -D.M. 2.4.1968 n.1444; -D.M. 11.4.1968 n.1404; -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -Decreto 14.6.1989 n.236; -D.M. 16.1.1996; -D.Lgs. 30.4.1992 n.285 (Nuovo Codice della strada); -D. Lgs. 10.9.1993 n.360; -Circ. Min. LL.PP. n.2575 del 8.8.1986; -UNI EN 1251; -UNI EN ISO 6165; -CNR UNI 10006; -CNR UNI 10007; -Bollettino Ufficiale CNR n.60 del 26.4.1978; -Bollettino Ufficiale CNR n.78 del 28.7.1980; -Bollettino Ufficiale CNR n.90 del 15.4.1983.		
Sc-001/Cn-001	**Controllo**: Verifica dello stato Verifica dello stato generale. Controllo dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.	Controllo	30 giorni
Sc-001/Cn-002	**Controllo**: Verifica dello stato Verifica dello stato generale. Controllo dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.	Controllo	30 giorni

Classe Requisito

Visivi

Opere di ingegneria geotecnica - Su_002			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-003	**Muri di sostegno**		
Co-003/Re-002	**Requisito**: Regolarità delle finiture *Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.* **Livello minimo per la prestazione**: I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore. **Normativa**: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-022/Cn-001	**Controllo**: Controllo periodico	Controllo a vista	360 giorni

	Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.		

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023)

DESCRIZIONE:
ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

COMMITTENTE: : LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

IL TECNICO:

ING. FILIPPO NAPOLI

Studio Tecnico:

ELENCO CORPI D'OPERA

N° 1	-Nuova Opera-	Su_001	Infrastrutture viarie
N° 1	-Nuova Opera-	Su_002	Opere di ingegneria geotecnica

Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

Infrastrutture viarie - Su_001

REQUISITI E PRESTAZIONI

Su_001/Re-001 - Requisito: Accessibilità **Classe Requisito**: Funzionalità tecnologica

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

Prestazioni: *Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.*

I tipi di strade possono essere distinti in:

- I° (strada a carreggiata separata) con intervallo di velocità 110<Vp<=140;
- II° (strada a carreggiata separata) con intervallo di velocità 90<Vp<=120;
- III° (strada a carreggiata separata) con intervallo di velocità 80<Vp<=100;
- IV° (strada a carreggiata unica) con intervallo di velocità 80<Vp<=100;
- V° (strada a carreggiata unica) con intervallo di velocità 60<Vp<=80;
- VI° (strada a carreggiata unica) con intervallo di velocità 40<Vp<=60;
- A con intervallo di velocità (km/h) 60<Vp<=80;
- B con intervallo di velocità (km/h) Vp<=40;
- C con intervallo di velocità (km/h) Vp<=40.

Livello minimo per la prestazione: *CARREGGIATA: larghezza compresa fra i 3,00 e i 3,75 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;*
STRISCIA DI SEGNALETICA di margine verso la banchina: può essere omessa nelle strade di tipo B e C; deve avere larghezza => a 0,10 m nelle strade di tipo IV, V e VI, deve avere larghezza => a 0,15 m nelle strade di tipo I, II, IIIA; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza => a 0,20 m;
BANCHINA: larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3.50 m; nelle grande arterie la larghezza minima è di 3,00 m;
CIGLI E CUNETTE: hanno profondità compresa fra 0,30 e 0,50 m e larghezza compresa fra 1,00 e 2,00 m;
PIAZZOLE DI SOSTE: le strade di tipo III, IV, V e VI devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 18,00 m + 20,00 m;
PENDENZA LONGITUDINALE: nelle strade di tipo B e C = 12%; nelle strade di tipo VI = 10%; nelle strade di tipo V e A = 7%; nelle strade di tipo IV e III = 6%; nelle strade di tipo II e I = 3-5%;
PENDENZA TRASVERSALE: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 2,5 e 7 %.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE MINIME DELLA SEZIONE STRADALE (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

STRADE PRIMARIE
Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico
Larghezza corsie: 3,50 m
N. corsie per senso di marcia: 2 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere
Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m
Larghezza banchine: -
Larghezza minima marciapiedi: -
Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m
STRADE DI SCORRIMENTO
Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile
Larghezza corsie: 3,25 m
N. corsie per senso di marcia: 2 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 1,00 m
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m
STRADE DI QUARTIERE
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso
Larghezza corsie: 3,00 m
N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica
Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 0,50 m
Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m
STRADE LOCALI
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso
Larghezza corsie: 2,75 m
N. corsie per senso di marcia: 1 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: -
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 0,50 m
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00 m

Normativa: *-Legge 9.1.1989 n.13; -D.P.R. 24.5.1988 n.236; -D.P.R. 16.12.1992 n.495; -D.M. 2.4.1968 n.1444; -D.M. 11.4.1968 n.1404; -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -Decreto 14.6.1989 n.236; -D.M. 16.1.1996; -D.Lgs. 30.4.1992 n.285 (Nuovo Codice della strada); -D. Lgs. 10.9.1993 n.360; -Circ. Min. LL.PP. n.2575 del 8.8.1986; -UNI EN 1251; -UNI EN ISO 6165; -CNR UNI 10006; -CNR UNI 10007; -Bollettino Ufficiale CNR*

n.60 del 26.4.1978; -Bollettino Ufficiale CNR n.78 del 28.7.1980; -Bollettino Ufficiale CNR n.90 del 15.4.1983.

Su_001/Re-010 - Requisito: Resistenza meccanica **Classe Requisito**: Di stabilità

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni: *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*

Livello minimo per la prestazione: *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

Normativa: *-Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";*
- Legge 2.21974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M.LL.PP. 16.1.1996 (5 feb. 1996 n.29): "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare 31.7.1979 n.19581: "Legge 5 novembre 1971 n.1086 art.7, Collaudo statico";
- Circolare 23.10.1979 n.19777: "Competenza amministrativa per la Legge 5 novembre 1971 n.1086 e Legge 2 febbraio 1974 n.64"; - Circolare 4.7.1996 n.156AA/STC del M. LLPP (G.U. del 16.9.1996, S. n.151): "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996";
- Circolare 14.12.1999, n.346/STC: "Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione, di cui alla Legge 5 novembre 1971 n.1086, art.20";
- UNI 6130/1; - UNI 6130/2; - UNI 8290-2; - UNI EN 384; - UNI EN 1356; - UNI ENV 1992 Eurocodice 2; - UNI ENV 1995/1/1.
STRUTTURE IN CALCESTRUZZO:
- D.M.LL.PP. 3.12.1987 (G.U. 7.5.1988): "Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; - D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.1.1996 n.29): "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circolare M.LL.PP. 9.1.1980 n.20049: "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato";
- Circolare M.LL.PP.16.3.1989 n.31104: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate";
- Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996".
STRUTTURE IN ACCIAIO:
- D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996";
- UNI 8634; - UNI 9503; - UNI ENV 1993 Eurocodice 3; - UNI ENV 1999 Eurocodice 9; - SS UNI U50.00.299.0.
STRUTTURE MISTE:
- D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- UNI ENV 1994 Eurocodice 4.
STRUTTURE IN LEGNO:
- UNI ENV 1995 Eurocodice 5: "Progettazione delle strutture di legno".
STRUTTURE IN MURATURA:
- D.M.LL.PP. 20.11.1987 (G.U. 5.12.1987 n.285 Supplemento): "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";
- Circolare M.LL.PP. 4.1.1989 n.30787: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";
- UNI ENV 1996 Eurocodice 6: "Progettazione delle strutture di muratura".

Su_001/Re-011 - Requisito: Stabilità dell'opera **Classe Requisito**: Di stabilità

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Prestazioni: *Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne,ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.*

Livello minimo per la prestazione: *I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.*

Normativa: *-Legge 5 novembre 1971 n. 1086; -Legge 2 febbraio 1974 n. 64; -D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (G.U. 5 febbraio 1996 n. 29); -Circolare 31 luglio 1979 n. 19581; -Circolare 23 ottobre 1979 n. 19777; -Circolare M.ro LL.PP. 4 luglio 1996 n. 156AA/STC; -Circolare 14 dicembre 1999 n. 346/STC; -UNI ENV 1991 Eurocodice 1- Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.*

Infrastrutture viarie - Su_001 - Elenco Componenti -

Su_001/Co-001	Strade
Su_001/Co-002	Ponti e viadotti

Strade - Su_001/Co-001

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: A)Autostrade; B)Strade extraurbane principali; C)Strade extraurbane secondarie; D)Strade urbane di scorrimento; E)Strade urbane di quartiere; F)Strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..
Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

Strade - Su_001/Co-001 - Elenco Schede -

Su_001/Co-001/Sc-001	Banchine
Su_001/Co-001/Sc-002	Canalette
Su_001/Co-001/Sc-003	Carreggiata
Su_001/Co-001/Sc-004	Arginelli o cigli
Su_001/Co-001/Sc-005	Cunette
Su_001/Co-001/Sc-006	Sistemi di ritenuta
Su_001/Co-001/Sc-007	Marciapiedi
Su_001/Co-001/Sc-008	Pavimentazione stradale bituminosa
Su_001/Co-001/Sc-009	Scarpate
Su_001/Co-001/Sc-010	Caditoie e pozzetti
Su_001/Co-001/Sc-011	Chiusini
Su_001/Co-001/Sc-012	Strutture, fondazioni in cemento armato

Banchine - Su_001/Co-001/Sc-001

La banchine sono una parte della strada, libere da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), comprese tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Requisiti e Prestazioni:

Sc-001/Re-007 - Requisito: Controllo geometrico **Classe Requisito**: Controllabilità tecnologica
La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.
Prestazioni: *Per un effettivo utilizzo della banchina, questa dovrà essere realizzata secondo dati dimensionali dettati dalle vigenti norme di codice stradale.*
Livello minimo per la prestazione: *Dati dimensionali minimi:*
- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3.50 m;
- nelle grande arterie la larghezza minima è di 3,00 m.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-001/An-001 - Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

Sc-001/An-002 - Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

Sc-001/An-003 - Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

Sc-001/An-004 - Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

Sc-001/An-005 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Sc-001/An-006 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-001/Cn-001 - Verifica dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 30 giorni

Verifica dello stato generale. Controllo dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.
Requisiti da verificare: *-Accessibilità, -Controllo geometrico*
Anomalie: *-Cedimenti, -Formazione di vegetazione, -Deposito*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-001/Cn-002 - Verifica dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 30 giorni

Verifica dello stato generale. Controllo dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.
Requisiti da verificare: *-Accessibilità, -Controllo geometrico*
Anomalie: *-Cedimenti, -Formazione di vegetazione, -Deposito*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-001/In-001 - Rifacimento carreggiata

Frequenza: Quando occorre

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-001/In-002 - Rifacimento carreggiata

Frequenza: Quando occorre

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Canalette - Su_001/Co-001/Sc-002

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-002/An-001 - Assenza deflusso acque meteoriche
Il mancato deflusso delle acque piovane può essere causato da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

Sc-002/An-002 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Sc-002/An-003 - Pendenza errata
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Sc-002/An-004 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-002/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 90 giorni

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.
Anomalie: *-Assenza deflusso acque meteoriche , -Pendenza errata, -Formazione di vegetazione, -Rottura*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-002/In-001 - Rifacimento canalizzazioni

Frequenza: 180 giorni

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Carreggiata - Su_001/Co-001/Sc-003

La carreggiata è la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Classe Requisito: Sicurezza d'uso

Sc-003/Re-001 - Requisito: Accessibilità
La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.
Prestazioni: *La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quando previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.*
Livello minimo per la prestazione: *Dimensioni minime:*
la carreggiata dovrà avere una larghezza compresa fra i 3,00 e i 3,75 m;
deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-003/An-001 - Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

Sc-003/An-002 - Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

Sc-003/An-003 - Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

Sc-003/An-004 - Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-003/Cn-001 - Verifica dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 30 giorni

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.
Requisiti da verificare: *-Accessibilità*
Anomalie: *-Buche, -Cedimenti, -Sollevamento, -Usura manto stradale*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-003/In-001 - Ripristino carreggiata

Frequenza: Quando occorre

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Arginelli o cigli - Su_001/Co-001/Sc-004

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Sc-004/Re-006 - Requisito: Conformità geometrica **Classe Requisito**: Funzionalità tecnologica
I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.
Prestazioni: *I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento del dispositivo di ritenuta.*
Livello minimo per la prestazione: *L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5 - 10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0.50 m. Inoltre:*
- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,75 m
- per le strade di tipo E - F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,50 m

Anomalie Riscontrabili:

Sc-004/An-001 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

Sc-004/An-002 - Riduzione altezza
Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-004/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 1095 giorni

Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.
Requisiti da verificare: *-Conformità geometrica*
Anomalie: *-Mancanza, -Riduzione altezza*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-004/In-001 - Sistemazione cigli

Frequenza: 180 giorni

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Cunette - Su_001/Co-001/Sc-005

Le cunette sono manufatti destinati allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzati longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-005/An-001 - Assenza deflusso acque meteoriche
Il mancato deflusso delle acque piovane può essere causato da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo esse.

Sc-005/An-002 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Sc-005/An-003 - Pendenza errata
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Sc-005/An-004 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-005/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 90 giorni

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.
Anomalie: *-Assenza deflusso acque meteoriche , -Formazione di vegetazione, -Pendenza errata, -Rottura*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-005/In-001 - Rifacimento

Frequenza: Quando occorre

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti.
Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sistemi di ritenuta - Su_001/Co-001/Sc-006

I sistemi di ritenuta sono elementi la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. Sono situati all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-urti;
-substrato insufficiente;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Sc-006/Re-008 - Requisito: Invalicabilità **Classe Requisito**: Sicurezza d'uso
I sistemi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.
Prestazioni: *In particolare su opere di scavalcamento (ponti, viadotti, sovrappassi, ecc.) devono essere predisposti ai limiti esterni dispositivi di ritenuta e/o parapetti opportunamente dimensionati.*
Livello minimo per la prestazione: *I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza >= 1.00 m.*

Anomalie Riscontrabili:

Sc-006/An-001 - Altezza fuori norma
Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

Sc-006/An-002 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-006/An-003 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-006/Cn-001 - Controllo efficienza

Procedura: Controllo
Frequenza: 30 giorni

Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.
Requisiti da verificare: *-Invalicabilità*
Anomalie: *-Altezza fuori norma, -Mancanza, -Rottura*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-006/In-001 - Rifacimento

Frequenza: Quando occorre

Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Marciapiedi - Su_001/Co-001/Sc-007

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-007/An-001 - Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

Sc-007/An-002 - Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

Sc-007/An-003 - Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-007/An-004 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Sc-007/An-005 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-007/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 30 giorni

Controllo dello stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.
Anomalie: *-Buche, -Deposito, -Distacco, -Formazione di vegetazione, -Mancanza*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-007/In-001 - Pulizia

Frequenza: 30 giorni

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-007/In-002 - Riparazione

Frequenza: Quando occorre

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Pavimentazione stradale bituminosa - Su_001/Co-001/Sc-008

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:
- dai valori delle penetrazioni nominali
- dai valori delle viscosità dinamiche.

Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Sc-008/Re-005 - Requisito: Accettabilità della classe **Classe Requisito**: Controllabilità tecnologica
I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.
Prestazioni: *I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591: 2002*
Livello minimo per la prestazione: *I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:*
VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]
Metodo di Prova: EN 1426
Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.
PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]
Metodo di Prova: EN 1427
Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.
PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]
Metodo di Prova: EN 12593
Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.
PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]
Metodo di Prova: EN 22592
Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.
SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]
Metodo di Prova: EN 12592
Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.
RESISTENZA ALL'INDURIMENTO
Metodo di Prova: EN 12607-1
Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.
PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]
Metodo di Prova: EN 1426
Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.
RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO
Metodo di Prova: EN 1427
Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.
VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO
Metodo di Prova: EN 1427
Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-008/An-001 - Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

Sc-008/An-002 - Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-008/An-003 - Errori di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Sc-008/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

Sc-008/An-005 - Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

Sc-008/An-006 - Usura manto
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-008/Cn-001 - Verifica manto stradale

Procedura: Controllo
Frequenza: 90 giorni

Verifica dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Accettabilità della classe*
Anomalie: *-Buche, -Distacco, -Errori di pendenza, -Fessurazioni, -Sollevamento, -Usura manto*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-008/In-001 - Rinnovo manto

Frequenza: Quando occorre

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Scarpate - Su_001/Co-001/Sc-009

Le scarpate rappresentano le parti inclinate al margine esterno alla strada. Sono generalmente costituite da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-009/An-001 - Deposito
Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

Sc-009/An-002 - Frane
Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-009/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 7 giorni

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.
Anomalie: *-Deposito, -Frane*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-009/In-001 - Sistemazione scarpate

Frequenza: 180 giorni

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Caditoie e pozzetti - Su_001/Co-001/Sc-010

Le caditoie e i pozzetti permettono di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc).

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:
-rete mal calcolata;
-assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
-canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:
-presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
-variazioni nel livello della falda freatica;
-correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:
-modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
-variazione dei carichi del sottosuolo;
-destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origioni di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:
-pessima qualità delle condutture (porosità);
-difetti in giunti e raccordi.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-010/An-001 - Cattivi odori
Setticità delle acque di scarico che può provocare l'insorgere di odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Sc-010/An-002 - Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in corrispondenza dei raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Sc-010/An-003 - Difetti dei chiusini
Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

Sc-010/An-004 - Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Sc-010/An-005 - Intasamento
Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti a causa di accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione ecc.

Sc-010/An-006 - Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-010/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Ispezione
Frequenza: 360 giorni

Controllare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.
Anomalie: *-Difetti dei chiusini, -Intasamento*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-010/In-001 - Pulizia

Frequenza: 360 giorni

Pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Chiusini - Su_001/Co-001/Sc-011

Sono dispositivi di coronamento e chiusura di pozzetti e tombini. In genere sono realizzati in ghisa sferoidale e si dividono in varie categorie a secondo delle zone di messa in opera e in particolare:
- zone utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti;
-marciapiedi, zone pedonali ed assimilabili, aree di sosta e parcheggi multipiano per automobili;
- per dispositivi di coronamento dei pozzetti di raccolta installati nella zona dei canaletti di scolo lungo il bordo dei marciapiedi che, misurata partendo dal bordo, si estenda per 0,5 al massimo nella careggiata e per 0,2 al massimo sul marciapiede;
- carreggiate di strade (comprese le vie pedonali), banchine transitabili e aree di sosta, per tutti i tipi di veicoli stradali.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-urti;
-rivestimento non sufficienti per il per i carichi puntuali;

Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna del materiale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-011/An-001 - Difetti
Chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

Sc-011/An-002 - Difetti alle giunzioni
Difetti di connessione in corrispondenza del telaio dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Sc-011/An-003 - Rottura
Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti per eccessivo carichi

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-011/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Ispezione
Frequenza: 360 giorni

Controllare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura e della base di appoggio in corrispondenza del telaio.
Anomalie: *-Rottura, -Difetti alle giunzioni*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-011/In-001 - Sostituzione

requenza: Quando occorre

Sostituzione in caso di rottura dei chiusini.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Strutture, fondazioni in cemento armato - Su_001/Co-001/Sc-012

Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali delle strade che garantiscono la stabilità del sistema sistema. Fanno parte di questa tipologia fondazioni stradali, strutture verticali quali muri etc..

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda fretica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Sc-012/Re-010 - Requisito: Resistenza meccanica **Classe Requisito**: Di stabilità
Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
Prestazioni: *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*
Livello minimo per la prestazione: *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

Anomalie Riscontrabili:

Sc-012/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Sc-012/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Sc-012/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-012/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-012/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Sc-012/An-006 - Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

Sc-012/An-007 - Umidità
Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-012/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello degli elementi soprastanti.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle parti in vista verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*
Anomalie: *-Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Macchie, -Efflorescenze*
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-012/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Note:

Nota:
Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

Ponti e viadotti - Su_001/Co-002

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere:
-ponti a travata;
-ponti ad arco;
-ponti a telaio; -ponti strallati;
-ponti sospesi;
-ponti collaboranti arco-trave.

Ponti e viadotti - Su_001/Co-002 - Elenco Schede -

Su_001/Co-002/Sc-013	Appoggi
Su_001/Co-002/Sc-014	Barriere di sicurezza
Su_001/Co-002/Sc-015	Giunti di dilatazione
Su_001/Co-002/Sc-016	Impalcati
Su_001/Co-002/Sc-017	Sistemi di smaltimento acque piovane
Su_001/Co-002/Sc-018	Solette
Su_001/Co-002/Sc-019	Spalle
Su_001/Co-002/Sc-020	Pulvini

Appoggi - Su_001/Co-002/Sc-013

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:
- APPOGGI IN GOMMA E/O GOMMA ARMATA (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- APPOGGI IN ACCIAIO (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- APPOGGI IN ACCIAIO E PTFE O PTFE E NEOPRENE (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il PoliTetraFluoroEtilene detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna.

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-013/An-001 - Deformazione
Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

Sc-013/An-002 - Invecchiamento
Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-013/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 180 giorni

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio

in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).
Anomalie: *-Deformazione, -Invecchiamento*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-013/In-001 - Sostituzione **Frequenza**: Quando occorre

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Barriere di sicurezza - Su_001/Co-002/Sc-014

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-urti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-014/An-001 - Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Sc-014/An-002 - Deformazione
Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

Sc-014/An-003 - Mancanza
Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

Sc-014/An-004 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

Sc-014/An-005 - Sganciamenti
Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-014/Cn-001 - Controllo dello stato **Procedura**: Controllo
Frequenza: 30 giorni

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.
Anomalie: *-Deformazione, -Corrosione, -Mancanza, -Rottura, -Sganciamenti*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-014/In-001 - Integrazione **Frequenza**: Quando occorre

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

Sc-014/In-002 - Sostituzione **Frequenza**: Quando occorre

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Giunti di dilatazione - Su_001/Co-002/Sc-015

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche,ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a: -mattonella in gomma armata; -pettine in lega d'alluminio.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna.

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-015/An-001 - Degrado
Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

Sc-015/An-002 - Rottura
Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-015/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 180 giorni

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.
Anomalie: *-Degrado, -Rottura*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-015/In-001 - Sostituzione

Frequenza: Quando occorre

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Impalcati - Su_001/Co-002/Sc-016

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni.
La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:

-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-016/An-001 - Assenza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

Sc-016/An-002 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

Sc-016/An-003 - Degrado del cemento
Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

Sc-016/An-004 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-016/An-005 - Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-016/An-006 - Fessurazione
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

Sc-016/An-007 - Infiltrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-016/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 180 giorni

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.
Requisiti da verificare: *-Stabilità dell'opera*
Anomalie: *-Assenza di drenaggio, -Corrosione delle armature, -Degrado del cemento, -Distacco, -Erosione superficiale, -Fessurazione, -Infiltrazione di umidità*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-016/Cn-002 - Controllo strumentale

Procedura: Ispezione strumentale
Frequenza: Quando occorre

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:
-indagini soniche; -misure per trasparenza; -indagini radar; -indagini magnetometriche; -indagini sclerometriche; -carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; -prove con martinetti piatti; -prove dilatometriche; -misure inclinometriche.

Anomalie: *-Fessurazione*
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-016/In-001 - Ripristino del calcestruzzo

Frequenza: Quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi:
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
-idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
-pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
-posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.
RICOSTRUZIONE E RINFORZO

-posizionamento dei casseri;
-ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
-applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sistemi di smaltimento acque piovane - Su_001/Co-002/Sc-017

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiere metalliche, ecc..

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine delle anomalie geometriche (irregolarità pendenze):
-movimenti della struttura;
-difetti negli appoggi;
-difetti della struttura portante.

Origine delle anomalie delle superfici:
-scarsa qualità dei materiali;
-pessimi fissaggi;
-incrostazione dei ricoprimenti laterali degli elementi.

Origini delle anomalie della tenuta:
-pessimo adeguamento pendenza-materiale;
-deformazione geometrica;
-spostamento di elementi di copertura;
-incrostazione dei ricropimenti laterali che causa passaggio d'acqua per capillarità;
-cattiva posa, in particolare dei compluvi o dei displuvi.

Origini delle anomalie delle opere accessorie:
-difetti di realizzazione;
-rivestimento insufficiente;
-elementi mancanti.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-017/An-001 - Assenza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

Sc-017/An-002 - Mancanza di elementi
Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

Sc-017/An-003 - Pluviali carenti
Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

Sc-017/An-004 - Rottura
Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-017/Cn-001 - Controllo funzionalità

Procedura: Controllo
Frequenza: 120 giorni

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento.
Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

Anomalie: *-Assenza di drenaggio, -Mancanza di elementi, -Pluviali carenti, -Rottura*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-017/In-001 - Ripristino agganci

Frequenza: Quando occorre

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Solette - Su_001/Co-002/Sc-018

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a.. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p.
che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-018/An-001 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

Sc-018/An-002 - Degrado del cemento
Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

Sc-018/An-003 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-018/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-018/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 547 giorni

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.
Requisiti da verificare: *-Stabilità dell'opera*
Anomalie: *-Corrosione delle armature , -Degrado del cemento , -Fessurazioni, -Distacco*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-018/In-001 - Ripristino del calcestruzzo

Frequenza: Quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi:
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
-idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
-pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.
RICOSTRUZIONE E RINFORZO
-posizionamento dei casseri;

-ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
-applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Spalle - Su_001/Co-002/Sc-019

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi: travi paraghiaia, trave a cuscino, muri frontali, risvolti laterali, bandiera, muri d'ala, fondazione.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-019/An-001 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

Sc-019/An-002 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-019/An-003 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

Sc-019/An-004 - Instabilità dei pendii
Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

Sc-019/An-005 - Mancanza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-019/Cn-001 - Controllo della stabilità

Procedura: Ispezione strumentale
Frequenza: 547 giorni

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:
-controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);
-misure inclinometriche dei pendii;
-centraline di controllo;
-celle di carico; -sistemi di acquisizione dati;
-sistemi GPS.

Requisiti da verificare: *-Stabilità dell'opera*
Anomalie: *-Instabilità dei pendii*
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-019/In-001 - Ripristino della stabilità **Frequenza**: Quando occorre

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Pulvini - Su_001/Co-002/Sc-020

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulvino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-020/An-001 - Assenza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

Sc-020/An-002 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

Sc-020/An-003 - Degrado del cemento
Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

Sc-020/An-004 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-020/An-005 - Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-020/An-006 - Fessurazione
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

Sc-020/An-007 - Infiltrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-020/Cn-001 - Controllo dello stato **Procedura**: Controllo
Frequenza: 180 giorni

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-020/Cn-002 - Controllo strumentale

Procedura: Ispezione strumentale
Frequenza: Quando occorre

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:
-indagini soniche;
-misure per trasparenza;
-indagini radar;
-indagini magnetometriche;
-indagini sclerometriche;
-carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
-prove con martinetti piatti;
-prove dilatometriche;
-misure inclinometriche.

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-020/In-001 - Ripristino del calcestruzzo

Frequenza: Quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato ed incamiciatura delle pile secondo le seguenti fasi:
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
-idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
-pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
-posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.
RICOSTRUZIONE E RINFORZO
-posizionamento dei casseri;
-incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
-applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte Specializzate: Specializzati vari

Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

Opere di ingegneria geotecnica - Su_002

L' Ingegneria Geotecnica, nella concezione, progettazione e realizzazione delle opere, si confronta con numerosi e svariati problemi connessi all'interazione con i terreni e con le rocce, nella loro sede naturale o usati come materiali da costruzione. Le fondazioni, le opere di sostegno, le opere in sotterraneo, le grandi infrastrutture stradali ed idrauliche, le opere costiere ed in mare aperto sono alcuni esempi di problemi del primo tipo; le dighe e gli argini di materiali sciolti, i rilevati stradali, le colmate sono esempi del secondo tipo.
In un campo più ampio di quello del manufatto, problemi di interazione con il sottosuolo a scala territoriale, sono quelli, ad esempio, relativi alle frane ed alla loro stabilizzazione, alla subsidenza, all'amplificazione locale delle azioni sismiche, alla pianificazione geotecnica del territorio.

REQUISITI E PRESTAZIONI

Su_002/Re-002 - Requisito: Regolarità delle finiture **Classe Requisito**: Visivi
Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
Prestazioni: *Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc..*
Livello minimo per la prestazione: *I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore.*
Normativa: *D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

Su_002/Re-003 - Requisito: Resistenza alla corrosione **Classe Requisito**: Controllabilità dello stato
Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.
Prestazioni: *Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.*
Livello minimo per la prestazione: *I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.*
Normativa: *-UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.*

Su_002/Re-004 - Requisito: Resistenza meccanica **Classe Requisito**: Di stabilità
Le strutture di sostegno dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni: *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*
Livello minimo per la prestazione: *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

Normativa: *D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

Su_002/Re-005 - **Requisito**: Resistenza meccanica a trazione **Classe Requisito**: Di stabilità
I componenti che formano l'opera di ingegneria naturalistica devono assicurare resistenza al manifestarsi di fenomeni di trazione.
Prestazioni: *Le opere devono essere costituite da materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero manifestarsi durante il ciclo di vita.*
Livello minimo per la prestazione: *Vanno garantiti i valori previsti in fase di progetto.*
Normativa: *Legge 23.3.2001, n. 93.*

Opere di ingegneria geotecnica - Su_002 - Elenco Componenti -

Su_002/Co-003	Muri di sostegno
Su_002/Co-004	Opere di ingegneria naturalistica

Muri di sostegno - Su_002/Co-003

Per muro di sostegno si intende un manufatto murario con la funzione principale di sostenere, o contenere, fronti di terreno di qualsiasi natura e tipologia, eventualmente artificiali.
I muri di sostegno possono essere distinti in base al posizionamento o al principio statico con cui resistono:
- muri di controripa, che sostengono un manufatto;
- muri di sottoripa o sottoscarpa, che sostengono terre sovrastanti il manufatto.

I muri possono essere anche incastrati o a doppia armatura
I materiali con i quali si possono costruire i muri di sostegno sono: muratura di mattoni, muratura di calcestruzzo non armato, cemento armato, gabbioni.
Principi statici:
- Muri a gravità, ovvero elementi murari di adeguate dimensioni che fondano la loro stabilità sulla particolare robustezza della struttura e del peso;
- Muri a contrafforti, in cui i contrafforti lavorano in un piano verticale, prendendo su di sé la spinta delle terre, e il pannello murario lavora per inflessione in piani orizzontali, con la funzione principale di contenimento del terreno;
- Muri a mensola, ovvero elementi murari snelli, con fondazioni particolarmente ampie (in modo da realizzare l'incastro al piede) in cui la parete svolge entrambe le funzioni, di sostegno e di contenimento.

Per la loro natura, è possibile che i muri a gravità siano realizzati con calcestruzzo non armato e talvolta possano inglobare elementi litici di grosse dimensioni in modo da conseguire un certo risparmio economico. Gli altri due tipi di muro devono invece prevedere, almeno per il pannello murario, soggetto a sforzi di flessione, una sufficiente quantità di armatura.

Muri di sostegno - Su_002/Co-003 - Elenco Schede -

Su_002/Co-003/Sc-021	Fondazioni dirette
Su_002/Co-003/Sc-022	Paramento in c.a.
Su_002/Co-003/Sc-023	Fondazioni su pali
Su_002/Co-003/Sc-024	Fondazioni su micropali
Su_002/Co-003/Sc-025	Paramento muro a gravita' (gabbionate)
Su_002/Co-003/Sc-026	Tiranti

Fondazioni dirette - Su_002/Co-003/Sc-021

Insieme degli elementi tecnici orizzontali dei muri di sostegno direttamente adagiate sul suolo di fondazione. Sono caratterizzate in genere da un'unica platea con due tratti rispettivamente a monte e a valle del paramento.
In generale, le fondazioni non sono mai realizzate al livello originario del terreno perché, al fine di una necessaria durabilità, bisogna raggiungere almeno quegli strati di terreno che non risentono della variazione stagionale del contenuto d'acqua, che non sono interessati da fenomeni di gelo e che comunque sono al di sotto della coltre di terreno vegetale. Necessità statiche possono poi richiedere di raggiungere profondità ancora maggiori per attestarsi su uno strato di terreno di maggiore capacità portante.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda fretica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

- un sovraccarico puntuale.

Sc-021/Re-010 - Requisito: Resistenza meccanica **Classe Requisito**: Di stabilità
Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
Prestazioni: *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*
Livello minimo per la prestazione: *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

Anomalie Riscontrabili:

Sc-021/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Sc-021/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Sc-021/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-021/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-021/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Sc-021/An-006 - Umidità
Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-021/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*
Anomalie: *-Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Efflorescenze*
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-021/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità della struttura, in particolare verificare la perpendicolarità del paramento. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Note:

Nota:
Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

Paramento in c.a. - Su_002/Co-003/Sc-022

Elemento strutturale bidimensionale in conglomerato cementizio armato a sezione rettangolare incastrati alla suola di fondazione. E' caratterizzato della necessaria resistenza alle sollecitazioni di flessione e taglio dovute alla spinta del terreno.
Sono di due tipi:
-muro a sbalzo o a mensola;
- muro a speroni: caratterizzato dall'aggiunta alla mensola di setti triangolari o trapezoiodali, detti speroni, posti ortogonalmente rispetto alla parete verticale.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative:
-errori di calcolo;
-errori di concezione;
-difetti di fabbricazione.

Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:
-insufficienza del copriferro;
-fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
-urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:
-cedimenti differenziali;
-sovraccarichi importanti non previsti;
-indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

Anomalie Riscontrabili:

Sc-022/An-001 - Bolle d'aria
Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

Sc-022/An-002 - Cavillature superficiali
Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Sc-022/An-003 - Crosta
Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Sc-022/An-004 - Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.

Sc-022/An-005 - Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Sc-022/An-006 - Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Sc-022/An-007 - Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Sc-022/An-008 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-022/An-009 - Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Sc-022/An-010 - Esfoliazione
Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Sc-022/An-011 - Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Sc-022/An-012 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-022/An-013 - Macchie e graffiti
Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Sc-022/An-014 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-022/An-015 - Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-022/An-016 - Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-022/An-017 - Polverizzazione
Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Sc-022/An-018 - Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Sc-022/An-019 - Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Sc-022/An-020 - Scheggiature
Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-022/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.
Requisiti da verificare: *-Regolarità delle finiture*
Anomalie: *-Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Polverizzazione, -Presenza di vegetazione, -Scheggiature*
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-022/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Fondazioni su pali - Su_002/Co-003/Sc-023

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema strutturale affondate nel terreno su cui insiste il manufatto. Fanno parte di questa tipologia elementi come i pali connessi in testa alla fondazione del muro di sostegno.
Si tratta di opere caratterizzate da un elevato grado di snellezza e utilizzate quando la trasmissione dei carichi richiede il raggiungimento di strati profondi del terreno. Secondo la natura dei terreni attraversati e degli strati situati alla base dei pali, questi ultimi mobilitano il terreno per effeto di punta e/o per attrito laterale.
Esistono due categorie di pali:
- pali trivellati nel terreno;
- pali battuti o vibroinfissi.

Per reallizzare i pali si utilizza generalmente calcestruzzo armato (caso più comune in cui i pali in calcestruzzo possono essere trivellati o battuti).

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-023/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Sc-023/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Sc-023/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-023/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-023/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-023/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza:547 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*
Anomalie: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni*
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-023/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica del manufatto, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni alla struttura muraria tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del manufatto. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Fondazioni su micropali - Su_002/Co-003/Sc-024

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema strutturale affondate nel terreno su cui insiste il manufatto. Fanno parte di questa tipologia elementi come i micropali connessi in testa alla fondazione del muro di sostegno.
Si tratta di opere caratterizzate da un elevato grado di snellezza e utilizzate quando la trasmissione dei carichi richiede il raggiungimento di strati profondi del terreno. Secondo la natura dei terreni attraversati e degli strati situati alla base dei micropali, questi sono pali a bassa capacità portante in quanto possono essere realizzati con materiali relativamente leggeri in spazi ristretti e operano esclusivamente per attrito laterale.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-024/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Sc-024/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Sc-024/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Sc-024/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Sc-024/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Controlli eseguibili dall'utente

Sc-024/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Anomalie: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni*
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-024/In-001 - Interventi strutturali

Frequenza: Quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica del manufatto, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni alla struttura muraria tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del manufatto. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Paramento muro a gravita' (gabbionate) - Su_002/Co-003/Sc-025

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;

- difetti di fabbricazione.

Origini di avarie puntuali
Possono essere dovute a:
- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-025/An-001 - Corrosione
Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

Sc-025/An-002 - Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

Sc-025/An-003 - Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

Sc-025/An-004 - Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-025/An-005 - Perdita di materiale
Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

Sc-025/An-006 - Rotture
Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-025/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Ispezione
Frequenza: 7 giorni

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.
Requisiti da verificare: *-Resistenza alla corrosione*
Anomalie: *-Corrosione, -Deposito superficiale , -Difetti di tenuta , -Patina biologica , -Perdita di materiale , -Rotture*
Ditte Specializzate: Giardiniere

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-025/In-001 - Pulizia

Frequenza: 180 giorni

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-025/In-002 - Sistemazione gabbioni

Frequenza: Quando occorre

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Tiranti - Su_002/Co-003/Sc-026

I tiranti di ancoraggio sono elementi strutturali capaci di trasmettere una forza di trazione a strati portanti di terreno o roccia in profondità.

Tra le principali funzioni dei tiranti vi sono:
- ancorare al terreno in profondità strutture di contenimento quali muri di sostegno, diaframmi, berlinesi;
- trasferire in profondità forze di trazione agenti in fondazione;
- contrastare la sottospinta idraulica agente al di sotto di strutture realizzate sotto falda;
- assicurare la stabilità di opere poste su pendii instabili, migliorare la stabilità di pendii e scarpate;
- precomprimere ammassi rocciosi o strutture in calcestruzzo massicce.

Le parti funzionali di un tirante di ancoraggio sono:

- la testata, costituita dalla piastra di ripartizione e dal dispositivo di bloccaggio;
- il tratto libero, intermedio, costituito dagli elementi di armatura che trasmettono la forza di trazione tra la testata;
- il tratto attivo, ancoraggio (o fondazione), costituito dall'armatura cementata al terreno o alla roccia circostante, al quale trasmette la forza di trazione agente.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origini dei degradi superficiali
Provengono frequentemente da:
- insufficienza del copriferro;
- fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
- urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali
Possono essere dovute a:
- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

Anomalie Riscontrabili:

Sc-026/An-001 - Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Sc-026/An-002 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

Sc-026/An-003 - Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-026/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Controllo
Frequenza: 180 giorni

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.
Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-026/In-001 - Interventi sulle strutture

Frequenza: Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Opere di ingegneria naturalistica - Su_002/Co-004

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:
-cave;
-corsi d'acqua;
-coste marine;
-discariche;
-infrastrutture viarie e ferroviarie;
-versanti.
Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:
-la semina;
-la messa a dimora di talee quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni;
-l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale;
-le terre rinforzate;
-le gabbionate;
-le briglie.

Opere di ingegneria naturalistica - Su_002/Co-004 - Elenco Schede -

Su_002/Co-004/Sc-027 Gabbionate

Gabbionate - Su_002/Co-004/Sc-027

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origini di avarie puntuali
Possono essere dovute a:
- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-027/An-001 - Corrosione
Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

Sc-027/An-002 - Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

Sc-027/An-003 - Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

Sc-027/An-004 - Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Sc-027/An-005 - Perdita di materiale
Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

Sc-027/An-006 - Rotture
Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

Controlli eseguibili dal personale specializzato

Sc-027/Cn-001 - Controllo dello stato

Procedura: Ispezione
Frequenza: 7 giorni

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.
Requisiti da verificare: *-Resistenza alla corrosione, -Resistenza meccanica a trazione*
Anomalie: *-Corrosione, -Deposito superficiale , -Difetti di tenuta , -Patina biologica , -Perdita di materiale , -Rotture*
Ditte Specializzate: Giardiniere

Interventi eseguibili dal personale specializzato

Sc-027/In-001 - Pulizia

Frequenza: 180 giorni

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

Sc-027/In-002 - Sistemazione gabbioni

Frequenza: Quando occorre

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.
Ditte Specializzate: Specializzati vari

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 41 comma 8 del D.Lgs 36/2023)

DESCRIZIONE:

ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI ZONA CENTRO – NORD – ANNO 2025 - CUP: B37H25002290003 - IMPORTO COMPLESSIVO DI €. 3.500.000,00.

COMMITTENTE: : LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

IL TECNICO:

ING. FILIPPO NAPOLI

ELENCO CORPI D'OPERA

N° 1	-Nuova Opera-	Su_001	Infrastrutture viarie
N° 1	-Nuova Opera-	Su_002	Opere di ingegneria geotecnica

Corpo d'Opera N° 1 - -Nuova Opera-

Sub Sistema Su_001 - Infrastrutture viarie

Elenco Componenti

Su_001/Co-001	Strade
Su_001/Co-002	Ponti e viadotti

Componente Su_001/Co-001 - Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: A)Autostrade; B)Strade extraurbane principali; C)Strade extraurbane secondarie; D)Strade urbane di scorrimento; E)Strade urbane di quartiere; F)Strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..
Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

Elenco Schede

Su_001/Co-001/Sc-001	Banchine
Su_001/Co-001/Sc-002	Canalette
Su_001/Co-001/Sc-003	Carreggiata
Su_001/Co-001/Sc-004	Arginelli o cigli
Su_001/Co-001/Sc-005	Cunette
Su_001/Co-001/Sc-006	Sistemi di ritenuta
Su_001/Co-001/Sc-007	Marciapiedi
Su_001/Co-001/Sc-008	Pavimentazione stradale bituminosa
Su_001/Co-001/Sc-009	Scarpate
Su_001/Co-001/Sc-010	Caditoie e pozzetti
Su_001/Co-001/Sc-011	Chiusini
Su_001/Co-001/Sc-012	Strutture, fondazioni in cemento armato

Banchine - Su_001/Co-001/Sc-001

La banchine sono una parte della strada, libere da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), comprese tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

Modalità d'uso corretto: *Verificare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento con valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-001/An-001 - Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)
Sc-001/An-002 - Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)
Sc-001/An-003 - Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Sc-001/An-004 - Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Sc-001/An-005 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Sc-001/An-006 - Formazione di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Canalette - Su_001/Co-001/Sc-002

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

Modalità d'uso corretto: *Devono essere poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante pulire le canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali.*
Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-002/An-001 - Assenza deflusso acque meteoriche
Il mancato deflusso delle acque piovane può essere causato da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.
Sc-002/An-002 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Sc-002/An-003 - Pendenza errata
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Sc-002/An-004 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Carreggiata - Su_001/Co-001/Sc-003

La carreggiata è la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

Modalità d'uso corretto: *Verificare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Periodicamente rinnovare gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-003/An-001 - Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Sc-003/An-002 - Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).
Sc-003/An-003 - Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Sc-003/An-004 - Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

Arginelli o cigli - Su_001/Co-001/Sc-004

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

Modalità d'uso corretto: *La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-004/An-001 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.
Sc-004/An-002 - Riduzione altezza
Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

Cunette - Su_001/Co-001/Sc-005

Le cunette sono manufatti destinati allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzati longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

Modalità d'uso corretto: *Le sezioni delle cunette vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-005/An-001 - Assenza deflusso acque meteoriche
Il mancato deflusso delle acque piovane può essere causato da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo esse.
Sc-005/An-002 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Sc-005/An-003 - Pendenza errata
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Sc-005/An-004 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Sistemi di ritenuta - Su_001/Co-001/Sc-006

I sistemi di ritenuta sono elementi la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. Sono situati all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

Modalità d'uso corretto: *Controllare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento. In fase di progettazione particolare attenzione va posta al loro dimensionamento, adottando, se necessario per i diversi margini, misure maggiori di quelle richieste dalla norma.*
Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-urti;
-substrato insufficiente;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-006/An-001 - Altezza fuori norma
Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.
Sc-006/An-002 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Sc-006/An-003 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Marciapiedi - Su_001/Co-001/Sc-007

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

Modalità d'uso corretto: *La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a metri 2.00, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali.*
Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-007/An-001 - Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Sc-007/An-002 - Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Sc-007/An-003 - Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Sc-007/An-004 - Formazione di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.
Sc-007/An-005 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Pavimentazione stradale bituminosa - Su_001/Co-001/Sc-008

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:
- dai valori delle penetrazioni nominali
- dai valori delle viscosità dinamiche.
Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

Modalità d'uso corretto: *Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-008/An-001 - Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Sc-008/An-002 - Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Sc-008/An-003 - Errori di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Sc-008/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Sc-008/An-005 - Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Sc-008/An-006 - Usura manto

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

Scarpate - Su_001/Co-001/Sc-009

Le scarpate rappresentano le parti inclinate al margine esterno alla strada. Sono generalmente costituite da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

Modalità d'uso corretto: *Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia >= 2/3 oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia > 3,50 m e non sia possibile realizzare una pendenza < 1/5, la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-terrapieno non stabilizzato;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-cantiere di sbancamento in prossimità;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:
-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-009/An-001 - Deposito
Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.
Sc-009/An-002 - Frane
Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

Caditoie e pozzetti - Su_001/Co-001/Sc-010

Le caditoie e i pozzetti permettono di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc).

Modalità d'uso corretto: *Occorre evitare di effettuare ulteriori innesti o ampliamenti della fognatura di progetto senza avere prima interpellato un tecnico qualificato. Occorrerà, inoltre, effettuare controlli periodici per garantire le originali prestazioni dell'impianto, come indicato nel manuale e nel programma di manutenzione allegati.*

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:
· prova di tenuta all'acqua;
· prova di tenuta all'aria;
· prova di infiltrazione;
· valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
· tenuta agli odori.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:
-rete mal calcolata;
-assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
-canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:
-presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
-variazioni nel livello della falda freatica;
-correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:
-modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
-variazione dei carichi del sottosuolo;
-destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origioni di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:
-pessima qualità delle condutture (porosità);
-difetti in giunti e raccordi.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-010/An-001 - Cattivi odori
Setticità delle acque di scarico che può provocare l'insorgere di odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Sc-010/An-002 - Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in corrispondenza dei raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Sc-010/An-003 - Difetti dei chiusini
Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
Sc-010/An-004 - Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Sc-010/An-005 - Intasamento
Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti a causa di accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione ecc.
Sc-010/An-006 - Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

Chiusini - Su_001/Co-001/Sc-011

Sono dispositivi di coronamento e chiusura di pozzetti e tombini. In genere sono realizzati in ghisa sferoidale e si dividono in varie categorie a secondo delle zone di messa in opera e in particolare:
- zone utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti;
-marciapiedi, zone pedonali ed assimilabili, aree di sosta e parcheggi multipiano per automobili;
- per dispositivi di coronamento dei pozzetti di raccolta installati nella zona dei canaletti di scolo lungo il bordo dei marciapiedi che, misurata partendo dal bordo, si estenda per 0,5 al massimo nella careggiata e per 0,2 al massimo sul marciapiede;
- carreggiate di strade (comprese le vie pedonali), banchine transitabili e aree di sosta, per tutti i tipi di veicoli stradali.

Modalità d'uso corretto: *I chiusini vanno realizzate e manutenuti nel rispetto delle norme relative alla sicurezza del traffico richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-urti;
-rivestimento non sufficienti per il per i carichi puntuali;

Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna del materiale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-011/An-001 - Difetti
Chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.
Sc-011/An-002 - Difetti alle giunzioni
Difetti di connessione in corrispondenza del telaio dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Sc-011/An-003 - Rottura
Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti per eccessivo carichi

Strutture, fondazioni in cemento armato - Su_001/Co-001/Sc-012

Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali delle strade che garantiscono la stabilità del sistema sistema. Fanno parte di questa tipologia fondazioni stradali, strutture verticali quali muri etc..

Modalità d'uso corretto: *L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali, causate da sollecitazioni di diverso tipo, attacchi acidi, esposizione a solfati, con graduale corrosione degli strati superficiali di calcestruzzo.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda fretica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-012/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Sc-012/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Sc-012/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Sc-012/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Sc-012/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Sc-012/An-006 - Macchie
Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.
Sc-012/An-007 - Umidità
Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Sc-012/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello degli elementi soprastanti.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle parti in vista verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*
Anomalie: *-Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Macchie, -Efflorescenze*

Note:

Nota:
Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

Componente Su_001/Co-002 - Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere:
-ponti a travata;
-ponti ad arco;
-ponti a telaio; -ponti strallati;
-ponti sospesi;
-ponti collaboranti arco-trave.

Elenco Schede

Su_001/Co-002/Sc-013	Appoggi
Su_001/Co-002/Sc-014	Barriere di sicurezza
Su_001/Co-002/Sc-015	Giunti di dilatazione
Su_001/Co-002/Sc-016	Impalcati
Su_001/Co-002/Sc-017	Sistemi di smaltimento acque piovane
Su_001/Co-002/Sc-018	Solette
Su_001/Co-002/Sc-019	Spalle
Su_001/Co-002/Sc-020	Pulvini

Appoggi - Su_001/Co-002/Sc-013

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:
- APPOGGI IN GOMMA E/O GOMMA ARMATA (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- APPOGGI IN ACCIAIO (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- APPOGGI IN ACCIAIO E PTFE O PTFE E NEOPRENE (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il PoliTetraFluoroEtilene detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

Modalità d'uso corretto: *Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna.

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-013/An-001 - Deformazione
Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.
Sc-013/An-002 - Invecchiamento
Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

Barriere di sicurezza - Su_001/Co-002/Sc-014

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

Modalità d'uso corretto: *Possono prevedersi protezioni aggiuntive per pedoni e/o altri utenti della strada. Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-urti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-014/An-001 - Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Sc-014/An-002 - Deformazione
Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.
Sc-014/An-003 - Mancanza
Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.
Sc-014/An-004 - Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.
Sc-014/An-005 - Sganciamenti
Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

Giunti di dilatazione - Su_001/Co-002/Sc-015

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche,ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a: -mattonella in gomma armata; -pettine in lega d'alluminio.

Modalità d'uso corretto: *Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale.*
Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna.

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-015/An-001 - Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.
Sc-015/An-002 - Rottura
Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

Impalcati - Su_001/Co-002/Sc-016

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni.
La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

Modalità d'uso corretto: *Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-016/An-001 - Assenza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.
Sc-016/An-002 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
Sc-016/An-003 - Degrado del cemento
Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).
Sc-016/An-004 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Sc-016/An-005 - Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Sc-016/An-006 - Fessurazione
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.
Sc-016/An-007 - Infiltrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sistemi di smaltimento acque piovane - Su_001/Co-002/Sc-017

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiere metalliche, ecc..

Modalità d'uso corretto: *Porre particolare attenzione affinché lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origine delle anomalie geometriche (irregolarità pendenze):
-movimenti della struttura;
-difetti negli appoggi;
-difetti della struttura portante.

Origine delle anomalie delle superfici:
-scarsa qualità dei materiali;
-pessimi fissaggi;
-incrostazione dei ricoprimenti laterali degli elementi.

Origini delle anomalie della tenuta:
-pessimo adeguamento pendenza-materiale;
-deformazione geometrica;
-spostamento di elementi di copertura;
-incrostazione dei ricopimenti laterali che causa passaggio d'acqua per capillarità;
-cattiva posa, in particolare dei compluvi o dei displuvi.

Origini delle anomalie delle opere accessorie:
-difetti di realizzazione;
-rivestimento insufficiente;
-elementi mancanti.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-017/An-001 - Assenza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.
Sc-017/An-002 - Mancanza di elementi
Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).
Sc-017/An-003 - Pluviali carenti
Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.
Sc-017/An-004 - Rottura
Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

Solette - Su_001/Co-002/Sc-018

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a.. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p.
che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

Modalità d'uso corretto: *Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-018/An-001 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
Sc-018/An-002 - Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).
Sc-018/An-003 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Sc-018/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

Spalle - Su_001/Co-002/Sc-019

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi: travi paraghiaia, trave a cuscino, muri frontali, risvolti laterali, bandiera, muri d'ala, fondazione.

Modalità d'uso corretto: *Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendi in prossimità dei rilevati stradali.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-019/An-001 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
Sc-019/An-002 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Sc-019/An-003 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.
Sc-019/An-004 - Instabilità dei pendii
Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.
Sc-019/An-005 - Mancanza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

Pulvini - Su_001/Co-002/Sc-020

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulvino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

Modalità d'uso corretto: *Controllare l'assenza di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di eventi di dissesto importanti. In particolare verificare l'assenza di lesioni esterne e lo stato di protezione superficiale del calcestruzzo.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle anomalie meccaniche:
-errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
-sovraccarichi accidentali;
-movimenti agli appoggi;
-fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:
-usura;
-substrato insufficiente;
-mancanza di drenaggio in sito umido;
-pessima qualità dei leganti;
-inerti non adatti;
-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
-stagnazione di acqua piovana;
-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-020/An-001 - Assenza di drenaggio
Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.
Sc-020/An-002 - Corrosione delle armature
Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
Sc-020/An-003 - Degrado del cemento
Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).
Sc-020/An-004 - Distacco
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Sc-020/An-005 - Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Sc-020/An-006 - Fessurazione
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.
Sc-020/An-007 - Infiltrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sub Sistema Su_002 - Opere di ingegneria geotecnica

L' Ingegneria Geotecnica, nella concezione, progettazione e realizzazione delle opere, si confronta con numerosi e svariati problemi connessi all'interazione con i terreni e con le rocce, nella loro sede naturale o usati come materiali da costruzione. Le fondazioni, le opere di sostegno, le opere in sotterraneo, le grandi infrastrutture stradali ed idrauliche, le opere costiere ed in mare aperto sono alcuni esempi di problemi del primo tipo; le dighe e gli argini di materiali sciolti, i rilevati stradali, le colmate sono esempi del secondo tipo.
In un campo più ampio di quello del manufatto, problemi di interazione con il sottosuolo a scala territoriale, sono quelli, ad esempio, relativi alle frane ed alla loro stabilizzazione, alla subsidenza, all'amplificazione locale delle azioni sismiche, alla pianificazione geotecnica del territorio.

Elenco Componenti

Su_002/Co-003	Muri di sostegno
Su_002/Co-004	Opere di ingegneria naturalistica

Componente Su_002/Co-003 - Muri di sostegno

Per muro di sostegno si intende un manufatto murario con la funzione principale di sostenere, o contenere, fronti di terreno di qualsiasi natura e tipologia, eventualmente artificiali.
I muri di sostegno possono essere distinti in base al posizionamento o al principio statico con cui resistono:
- muri di controripa, che sostengono un manufatto;
- muri di sottoripa o sottoscarpa, che sostengono terre sovrastanti il manufatto.
I muri possono essere anche incastrati o a doppia armatura
I materiali con i quali si possono costruire i muri di sostegno sono: muratura di mattoni, muratura di calcestruzzo non armato, cemento armato, gabbioni.
Principi statici:
- Muri a gravità, ovvero elementi murari di adeguate dimensioni che fondano la loro stabilità sulla particolare robustezza della struttura e del peso;
- Muri a contrafforti, in cui i contrafforti lavorano in un piano verticale, prendendo su di sé la spinta delle terre, e il pannello murario lavora per inflessione in piani orizzontali, con la funzione principale di contenimento del terreno;
- Muri a mensola, ovvero elementi murari snelli, con fondazioni particolarmente ampie (in modo da realizzare l'incastro al piede) in cui la parete svolge entrambe le funzioni, di sostegno e di contenimento.
Per la loro natura, è possibile che i muri a gravità siano realizzati con calcestruzzo non armato e talvolta possano inglobare elementi litici di grosse dimensioni in modo da conseguire un certo risparmio economico. Gli altri due tipi di muro devono invece prevedere, almeno per il pannello murario, soggetto a sforzi di flessione, una sufficiente quantità di armatura.

Elenco Schede

Su_002/Co-003/Sc-021	Fondazioni dirette
Su_002/Co-003/Sc-022	Paramento in c.a.
Su_002/Co-003/Sc-023	Fondazioni su pali
Su_002/Co-003/Sc-024	Fondazioni su micropali
Su_002/Co-003/Sc-025	Paramento muro a gravita' (gabbionate)
Su_002/Co-003/Sc-026	Tiranti

Fondazioni dirette - Su_002/Co-003/Sc-021

Insieme degli elementi tecnici orizzontali dei muri di sostegno direttamente adagiate sul suolo di fondazione. Sono caratterizzate in genere da un'unica platea con due tratti rispettivamente a monte e a valle del paramento.
In generale, le fondazioni non sono mai realizzate al livello originario del terreno perché, al fine di una necessaria durabilità, bisogna raggiungere almeno quegli strati di terreno che non risentono della variazione stagionale del contenuto d'acqua, che non sono interessati da fenomeni di gelo e che comunque sono al di sotto della coltre di terreno vegetale. Necessità statiche possono poi richiedere di raggiungere profondità ancora maggiori per attestarsi su uno strato di terreno di maggiore capacità portante.

Modalità d'uso corretto: *Provvedere all'esecuzione di opportuni sistemi di drenaggio posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'utilizzo di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. Per evitare eventuali infiltrazioni di acqua in prossimità del piano di posa delle fondazioni non predisporre il drenaggio in prossimità di quest'ultimo. E' opportuno per evitare problemi di stabilità e/o eventuali ribaltamenti predisporre adeguati blocchi di fondazione, considerevolmente pesanti,verso valle. Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:*
-al ribaltamento; -allo scorrimento; -allo schiacciamento; -allo slittamento del complesso terra-muro.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda fretica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-021/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Sc-021/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Sc-021/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Sc-021/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Sc-021/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Sc-021/An-006 - Umidità
Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Sc-021/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*
Anomalie: *-Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Efflorescenze*

Note:

Nota:
Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

Paramento in c.a. - Su_002/Co-003/Sc-022

Elemento strutturale bidimensionale in conglomerato cementizio armato a sezione rettangolare incastrati alla suola di fondazione. E' caratterizzato della necessaria resistenza alle sollecitazioni di flessione e taglio dovute alla spinta del terreno.
Sono di due tipi:
-muro a sbalzo o a mensola;
- muro a speroni: caratterizzato dall'aggiunta alla mensola di setti triangolari o trapezoiodali, detti speroni, posti ortogonalmente rispetto alla parete verticale.

Modalità d'uso corretto: *Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative:
-errori di calcolo;
-errori di concezione;
-difetti di fabbricazione.

Origine dei degradi superficiali. Provengono frequentemente da:
-insufficienza del copriferro;
-fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
-urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali che possono essere dovute a:
-cedimenti differenziali;
-sovraccarichi importanti non previsti;
-indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

Anomalie Riscontrabili:

Sc-022/An-001 - Bolle d'aria
Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.
Sc-022/An-002 - Cavillature superficiali
Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Sc-022/An-003 - Crosta
Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Sc-022/An-004 - Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.
Sc-022/An-005 - Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Sc-022/An-006 - Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Sc-022/An-007 - Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Sc-022/An-008 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Sc-022/An-009 - Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Sc-022/An-010 - Esfoliazione
Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Sc-022/An-011 - Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Sc-022/An-012 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Sc-022/An-013 - Macchie e graffiti
Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Sc-022/An-014 - Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-022/An-015 - Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sc-022/An-016 - Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Sc-022/An-017 - Polverizzazione
Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Sc-022/An-018 - Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Sc-022/An-019 - Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.
Sc-022/An-020 - Scheggiature
Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Sc-022/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Ispezione visiva dello stato delle superfici degli elementi in calcestruzzo armato individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.
Requisiti da verificare: *-Regolarità delle finiture*
Anomalie: *-Cavillature superficiali, -Disgregazione, -Efflorescenze, -Esposizione dei ferri di armatura, -Fessurazioni, -Polverizzazione, -Presenza di vegetazione, -Scheggiature*

Fondazioni su pali - Su_002/Co-003/Sc-023

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema strutturale affondate nel terreno su cui insiste il manufatto. Fanno parte di questa tipologia elementi come i pali connessi in testa alla fondazione del muro di sostegno.
Si tratta di opere caratterizzate da un elevato grado di snellezza e utilizzate quando la trasmissione dei carichi richiede il raggiungimento di strati profondi del terreno. Secondo la natura dei terreni attraversati e degli strati situati alla base dei pali, questi ultimi mobilitano il terreno per effeto di punta e/o per attrito laterale.
Esistono due categorie di pali:
- pali trivellati nel terreno;
- pali battuti o vibroinfissi.
Per reallizzare i pali si utilizza generalmente calcestruzzo armato (caso più comune in cui i pali in calcestruzzo possono essere trivellati o battuti).

Modalità d'uso corretto: *L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali, causate da sollecitazioni di diverso tipo, attacchi acidi, esposizione a solfati, con graduale corrosione degli strati superficiali di calcestruzzo.*
Si deve tenere presente che il rischio principale di degrado del calcestruzzo armato è legato alla corrosione delle armature quando queste non sono più protette dal loro rivestimento. Per preservare la durabilità delle opere in calcestruzzo armato in fondazione, non essendo possibile in pratica il controllo delle superfici, occorre principalmete proteggere le fondazioni dallo scorrimento e la stagnazione di acqua: l'acqua è il vettore principale degli agenti aggressivi di origine chimica. Tutti gli accorgimenti per la protezione delle fondazioni dall'acqua vanno presi in fase progettuale; eventuali canalizzazioni per il ruscellamento dell'acqua vanno costantemente monitorati e puliti.
Inoltre occorre assulamente evitare aggiunta di carichi sul manufatto non previsti in origine; ciò comporta delle sollecitazioni supplementari nella fondazione che possono portare a cedimenti differenziali incompatibili con la resistenza dell'opera.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-023/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Sc-023/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Sc-023/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Sc-023/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Sc-023/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Sc-023/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Requisiti da verificare: *-Resistenza meccanica*
Anomalie: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni*

Fondazioni su micropali - Su_002/Co-003/Sc-024

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema strutturale affondate nel terreno su cui insiste il manufatto. Fanno parte di questa tipologia elementi come i micropali connessi in testa alla fondazione del muro di sostegno.
Si tratta di opere caratterizzate da un elevato grado di snellezza e utilizzate quando la trasmissione dei carichi richiede il raggiungimento di strati profondi del terreno. Secondo la natura dei terreni attraversati e degli strati situati alla base dei micropali, questi sono pali a bassa capacità portante in quanto possono essere realizzati con materiali relativamente leggeri in spazi ristretti e operano esclusivamente per attrito laterale.

Modalità d'uso corretto: *L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali, causate da sollecitazioni di diverso tipo, attacchi acidi, esposizione a solfati, con graduale corrosione degli strati superficiali di calcestruzzo.*
Si deve tenere presente che il rischio principale di degrado del calcestruzzo armato è legato alla corrosione delle armature quando queste non sono più protette dal loro rivestimento. Per preservare la durabilità delle opere in calcestruzzo armato in fondazione, non essendo possibile in pratica il controllo delle superfici, occorre principalmete proteggere le fondazioni dallo scorrimento e la stagnazione di acqua: l'acqua è il vettore principale degli agenti aggressivi di origine chimica. Tutti gli accorgimenti per la protezione delle fondazioni dall'acqua vanno presi in fase progettuale; eventuali canalizzazioni per il ruscellamento dell'acqua vanno costantemente monitorati e puliti.
Inoltre occorre assulamente evitare aggiunta di carichi sul manufatto non previsti in origine; ciò comporta delle sollecitazioni supplementari nella fondazione che possono portare a cedimenti differenziali incompatibili con la resistenza dell'opera.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Anomalie generalizzate
Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:
- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;

- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali
Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-024/An-001 - Cedimenti
Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Sc-024/An-002 - Difetti nella verticalità
Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Sc-024/An-003 - Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Sc-024/An-004 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Sc-024/An-005 - Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Sc-024/Cn-001 - Controllo periodico

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione.Bisogna controllare periodicamente l'integrità del paramento verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
Anomalie: *-Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni*

Paramento muro a gravita' (gabbionate) - Su_002/Co-003/Sc-025

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Modalità d'uso corretto: *Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origini di avarie puntuali
Possono essere dovute a:
- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-025/An-001 - Corrosione
Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.
Sc-025/An-002 - Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

Sc-025/An-003 - Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.
Sc-025/An-004 - Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sc-025/An-005 - Perdita di materiale
Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.
Sc-025/An-006 - Rotture
Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

Tiranti - Su_002/Co-003/Sc-026

I tiranti di ancoraggio sono elementi strutturali capaci di trasmettere una forza di trazione a strati portanti di terreno o roccia in profondità.

Tra le principali funzioni dei tiranti vi sono:
- ancorare al terreno in profondità strutture di contenimento quali muri di sostegno, diaframmi, berlinesi;
- trasferire in profondità forze di trazione agenti in fondazione;
- contrastare la sottospinta idraulica agente al di sotto di strutture realizzate sotto falda;
- assicurare la stabilità di opere poste su pendii instabili, migliorare la stabilità di pendii e scarpate;
- precomprimere ammassi rocciosi o strutture in calcestruzzo massicce.

Le parti funzionali di un tirante di ancoraggio sono:
- la testata, costituita dalla piastra di ripartizione e dal dispositivo di bloccaggio;
- il tratto libero, intermedio, costituito dagli elementi di armatura che trasmettono la forza di trazione tra la testata;
- il tratto attivo, ancoraggio (o fondazione), costituito dall'armatura cementata al terreno o alla roccia circostante, al quale trasmette la forza di trazione agente.

Modalità d'uso corretto: *Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, fessurazioni, rotture) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origini dei degradi superficiali
Provengono frequentemente da:
- insufficienza del copriferro;
- fessurazioni che lasciano penetrare l'acqua con aumento di volume apparente delle armature;
- urti sugli spigoli.

Origini di avarie puntuali
Possono essere dovute a:
- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- indebolimenti localizzati del calcestruzzo (nidi di ghiaia).

Anomalie Riscontrabili:

Sc-026/An-001 - Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Sc-026/An-002 - Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.
Sc-026/An-003 - Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Componente Su_002/Co-004 - Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:
-cave;
-corsi d'acqua;
-coste marine;
-discariche;
-infrastrutture viarie e ferroviarie;
-versanti.
Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:
-la semina;
-la messa a dimora di talee quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni;
-l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale;
-le terre rinforzate;
-le gabbionate;
-le briglie.

Elenco Schede

Su_002/Co-004/Sc-027 Gabbionate

Gabbionate - Su_002/Co-004/Sc-027

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Modalità d'uso corretto: *Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate.*

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:
Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origini di avarie puntuali
Possono essere dovute a:
- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;
-variazione della portanza del sottosuolo;
-variazione del livello della falda;
-opere in sottosuolo non previste.

Anomalie Riscontrabili:

Sc-027/An-001 - Corrosione
Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.
Sc-027/An-002 - Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.
Sc-027/An-003 - Difetti di tenuta
Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.
Sc-027/An-004 - Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sc-027/An-005 - Perdita di materiale
Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.
Sc-027/An-006 - Rotture
Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.