



REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI ROCCAFORTE LIGURE



Messa in sicurezza idrogeologica Torrente Torbora

PROGETTO ESECUTIVO

Committente:

Comune di Roccaforte Ligure
Piazza Fratelli Bisio, 1
15060 Roccaforte Ligure (AL)

Progettista:

Ing. Roberto Gemme



Oggetto:

EL.15

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Disegno n.:	Revisione:
GR-294	Scala: 1:50/20/10
Disegno di riferimento	-
Data	Giugno 2021
Disegnato da	--
Approvato da	--

Revisioni:			
n.	Data	Disegnato da	Approvato da
1			
2			
3			
4			
5			



Via Pietro Isola, 35A - 15067 Novi Ligure (AL)
Tel. +390143542213 - Fax +390143542214
e-mail info@grprogetti.com



PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA TORRENTE TORBORA
COMMITTENTE: COMUNE DI ROCCAFORTE LIGURE

Li.....

IL TECNICO

(ING. GEMME ROBERTO)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **ROCCAFORTE LIGURE**

Provincia di: **ALESSANDRIA**

OGGETTO: **MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA TORRENTE TORBORA**

INTERVENTO 1

L'intervento 1 si sviluppa lungo l'ultimo tratto del Torrente Torbora il cui scopo è quello di salvaguardare l'abitato di Casa Mogliasco meglio individuata come "Parco Mongiardino".

Progettualmente è previsto:

- Scavo di 371,70 m³ ;
- Realizzazione di scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 63,00 m.

La berma di fondazione sarà realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza media di 1,50 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³

INTERVENTO 2

L'intervento 2 si sviluppa lungo le sponde sinistra e destra del Rio Campo dei Re. A protezione dell'abitato, sarà realizzata una scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 53,00 m per sponda.

- Il primo tratto della scogliera presenta una platea di fondazione con larghezza media di m 2,60 e profondità di ancoraggio m 1,50 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici è alta 3,00 m in sponda sinistra e 3,00 m in sponda destra. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³.

L'intervento ha uno sviluppo lineare di 33,00 m in sponda sinistra e 33,00 m in sponda destra.

- Il secondo tratto della scogliera prevede la berma di fondazione realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza 1,80 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³.

L'intervento ha uno sviluppo lineare di 20,00 m in sponda sinistra e 20,00 m in sponda destra.

INTERVENTO 3

L'intervento 3 si sviluppa lungo la sponda destra e sinistra del Torrente Torbora, in prossimità della briglia soggetta ad erosione.

Progettualmente è previsto:

- Realizzazione di scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 55,00 m.
- La berma di fondazione sarà realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza media di 2,50 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³
- Realizzazione di soglia

La soglia sarà creata con massi ciclopici provenienti da cave aperte e cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo. La soglia ha uno spessore di 1,00 m per uno sviluppo lineare di 25,00 m.

Il taglione a valle della soglia, realizzato anch'esso con massi ciclopici provenienti da cave aperte e cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo ha una lunghezza di 12,00 m, una larghezza di 3,50 m.e altezza di 4,00 m.

- Realizzazione di muro

_Scavo a pareti verticali di 24,02 m³;

_Getto in opera di calcestruzzo cementizio a prestazione garantita in accordo alla UNI EN 206, per strutture idrauliche preconfezionato eseguito con pompa. Classe di resistenza a compressione minima C32/40 di 39,70 m³;

_Vibratura mediante vibratore ad immersione;

_Barre per cemento armato lavorate e disposte in opera secondo gli schemi di esecuzione.

_Massi provenienti da cave aperte con intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm² in quantità non inferiore a m³ 0,30 per metro cubo di opera per riempimento sottofondazione della briglia esistente. Volume = 25,20 m³ .

- Rinforzo traversa esistente con intonaco armato

I lavori per il rinforzo della traversa esistente prevedono la realizzazione di intonaco armato con sistema qualificato ETA secondo le EAD n°340392-00-0104, composto da intonaco strutturale aventi le seguenti caratteristiche o equivalenti: - malta premiscelata base di calce idraulica naturale, fibrorinforzata, ad alta traspirabilità, resistenza a compressione , modulo elastico 10 GPa, conforme alla UNI EN 998-1 di classe CS IV e alla UNI EN 998-2 di classe M15. E' inoltre previsto l'applicazione di rete preformata in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. ,costituita da fibra di vetro AR con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoindurente di tipo vinile stereopossidico ,rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35%, modulo elastico a trazione medio23.000 N/mm.

Il rinforzo della parete viene effettuato per una larghezza di 20,63 m. ed urfaltezza di 2,80 m.

INTERVENTO 4

L'intervento 4 si sviluppa lungo la sponda destra del Torrente Torbora dove sono stati individuati movimenti franosi di elevata pericolosità.

Progettualmente è previsto:

- Realizzazione di scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 73,00 m.
La berma di fondazione sarà realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza media di 2,50 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m3.
- Consolidatore monoancoraggio
 - _Messa in opera di strutture metalliche monoancoraggio, "a ombrello" lungo tutto il tratto interessato dalla frana;
 - _ Tiranti definitivi con doppia guaina ed iniezioni ripetute, perforazione a roto - percussione con batteria perforante diametro 90. Capaci di 60t.
 - _Nolo di autocarro con cassone ribaltabile munito di sovrasponde secondo la richiesta della D.L. , dotato di gru idraulica.
 - _Nolo di escavatore con benna rovescia

INTERVENTO 5

Nel progetto è stato ritenuto opportuno risagomare falveo, effettuando movimentazione di materiale litoide e materiale detritico che impedisce il naturale scorrere delle acque.

Sarà opportuno, scavare ~3.576,70 m3 (*) di materiale detritico per uno sviluppo di ~ 750,00 m, lo stesso terreno sarà interamente posizionato ad imbottimento delle sponde.

(*) A seguito della presa in esame di tutte le sezioni di progetto, lungo in Torrente Curone (così come richiesto in sede di rilascio di autorizzazione idraulica) il calcolo dei volumi di scavo e riporto risulta più preciso, evidenziando una diminuzione di metri cubi, (rispetto al calcolo del progetto definitivo, che risulta troppo grossolano).

CORPI D'OPERA:

° 01 <nuovo> ...

<nuovo> ...

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno
- 01.02 Rivestimenti con materiali inerti
- 01.03 Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante
- 01.04 Opere di fondazioni superficiali
- 01.05 Strutture in elevazione in c.a.

Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno

Si tratta di interventi di rinforzo del terreno che utilizzano elementi ben distinti dalla massa di terreno; tali elementi possono essere di tipo strutturale (chiodi, bulloni, pali, micropali, geotessili) o realizzati con aggiunta di materiali di varia natura (terreni granulari, geotessili, miscele cementizie).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Ancoraggi con tiranti
- 01.01.02 Tiranti

Ancoraggi con tiranti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno

Per la stabilizzazione dei fronti di scavo o di scarpate e pendii instabili sono utilizzati sistemi di ancoraggio che prevedono l'applicazione di tiranti di ancoraggio nell'ammasso roccioso. Questi sistemi di ancoraggio si dividono in:

- pretesi o attivi, se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
- non pretesi o passivi, se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
- parzialmente pretesi, se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella desercizio;
- provvisori, se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
- permanenti, se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.

Un tirante d'ancoraggio è costituito da:

- una "testa" munita di piastra di ripartizione e sistema di bloccaggio;
- una "parte libera" che comprende la parte tensionabile e la guaina di rivestimento;
- una "fondazione" armata.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questa tecnica è spesso associata ad altri interventi di miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche negli interventi di stabilizzazione di scarpate naturali o artificiali, costituite da ammassi rocciosi fratturati e stratificati interessati da frane di scivolamento, ribaltamento o da distacco di grossi massi.

L'uso della chiodatura o dei tiranti non è indicata per gli interventi che riguardano la stabilizzazione di pendii in terreni sciolti a comportamento prevalentemente coesivo. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

01.01.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad errona posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.01.01.A03 Rotture

Rotture degli elementi dei tiranti.

Tiranti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno

Sono elementi strutturali che agiscono in trazione e che trasferiscono forze al terreno attraverso un'armatura e i bulbi di ancoraggio. Un tirante è formato da una testa con piastra di ripartizione e sistema di bloccaggio connessi ad una parte libera (porzione tensionabile e guaina di rivestimento) ed una fondazione fornita di armatura. La fondazione si ancora alla roccia intatta o per cementazione o con ancoraggio meccanico. I tiranti di ancoraggio possono essere:

- pretesi o attivi: se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
- non pretesi o passivi: se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
- parzialmente pretesi: se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella desercizio;
- provvisori: se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
- permanenti: se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Si adoperano per stabilizzare pareti rocciose, per fissare al terreno paratie o muri di sostegno, per stabilizzare volte di gallerie sottoposte a notevole pressione idrostatica, ecc.. I tiranti di ancoraggio, quindi, trasferiscono i vincoli necessari alla statica dell'opera in zone in cui il terreno dà la possibilità di assorbire le sollecitazioni in gioco.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.01.02.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

01.01.02.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronca posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

01.01.02.A03 Rotture

Rotture degli elementi dei tiranti.

Rivestimenti con materiali inerti

Si tratta di tecniche ed interventi utilizzati per la protezione dall'erosione che non esercitano alcuna funzione di sostegno e possono essere del tipo permeabile o impermeabile, rigide, flessibili o realizzate con materiali sciolti.

I rivestimenti possono essere utilizzati sia sulle sponde che sul fondo degli alvei e svolgono un'azione di mitigazione sul regime della corrente dovuta alla variazione della scabrezza propria del materiale di cui sono costituiti.

Possono essere realizzati con materiali inerti, con materiali vivi o combinati utilizzando materiali inerti e vivi.

I rivestimenti con materiali inerti utilizzano esclusivamente materiali quali pietrame, massi, calcestruzzo, materassi in rete metallica.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Scogliere radenti (aderenti)

Scogliere radenti (aderenti)

Unità Tecnologica: 01.02**Rivestimenti con materiali inerti**

Si tratta di strutture di difesa realizzate con massi naturali o artificiali disposte parallelamente alla linea di riva in corrispondenza della spiaggia emersa. Queste strutture essendo dotate di spazi vuoti consentono di dissipare l'energia del moto ondoso in quanto le onde incidenti penetrano al loro interno.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Queste barriere sono indicate nei casi in cui la spiaggia è in forte arretramento e gli apporti litoranei sono scarsi. Le barriere devono essere dotate di dispositivi di segnalazione per i natanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento degli elementi della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (maree, moti ondosi, smottamenti, ecc.).

01.02.01.A03 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della scogliera in seguito ad eventi straordinari (maree, smottamenti, ecc.).

01.02.01.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento della struttura.

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Si tratta di tutti quegli interventi che hanno la funzione di incrementare la stabilità di un versante attraverso una redistribuzione delle masse lungo il pendio riducendo le forze destabilizzanti quali gli accumuli di materiale e incrementando quelle resistenti opportunamente combinati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Gradonatura

Gradonatura

Unità Tecnologica: 01.03

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Le gradonature sono interventi di stabilizzazione di pendii e scarpate consistenti in piccoli gradoni scavati nel versante in direzione trasversale alla linea di massima pendenza; all'interno dei gradoni (che devono avere una leggera contropendenza minima del 10%) vengono messe a dimora talee e/o piantine, ricoperte con il materiale derivante dallo scavo del gradone.

Con questo sistema, oltre all'azione di consolidamento del terreno effettuata dalle radici, si ottiene un'azione di protezione dall'erosione superficiale grazie alla parte vegetativa.

La profondità e l'interspazio tra i gradoni varia in relazione alla pendenza, alle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni su cui si dovrà intervenire e alle tecniche di riempimento dei gradoni e messa a dimora delle specie vegetali; in generale, comunque, la distanza tra i gradoni può variare tra 1 m e 3 m mentre la profondità da 0.5 m ad un massimo di 2 m.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La scelta delle specie vegetali da utilizzare è in funzione delle condizioni pedoclimatiche e delle caratteristiche del terreno; inoltre dovrà essere verificato se la profondità del substrato sia compatibile o meno con la profondità minima di realizzazione dei gradoni.

Prima di effettuare l'intervento occorre valutare la possibile presenza di fenomeni franosi (superficiale e profondi) realizzando un'attenta indagine geomorfologica dell'area unitamente ad opportune verifiche di stabilità.

Lo scavo della gradonatura deve essere effettuato dalla base della scarpata verso l'alto; il materiale dello scavo deve essere utilizzato per il riempimento di quella inferiore; in caso di terreni instabili lo scavo deve essere eseguito per brevi tratti che dovranno subito essere riempiti per evitare franamenti secondari. Particolare cura deve essere posta nel ricoprire le specie vegetali messe a dimora per evitare la formazione di spazi vuoti che ne pregiudicherebbero il corretto attecchimento. L'intervento deve essere eseguito solo nel periodo di riposo vegetativo in funzione delle specie da impiantare e del contesto in cui si dovrà operare.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle gradonate.

01.03.01.A02 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.03.01.A03 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle piantine.

01.03.01.A04 Errata esecuzione

Errata realizzazione per cui si verificano smottamenti.

01.03.01.A05 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo le piantine.

01.03.01.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la gradonatura quali terreno, radici, ecc..

01.03.01.A07 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle ramaglie.

01.03.01.A08 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Platee in c.a.

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.04.01.A01 Cedimenti**

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.04.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.04.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.04.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.04.01.A05 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.

01.04.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.04.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.04.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.04.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.04.01.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriiformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.04.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.04.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Strutture in elevazione in c.a.

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Pareti

Pareti

Unità Tecnologica: 01.05

Strutture in elevazione in c.a.

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza. Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti. Inoltre le pareti di un edificio si possono classificare in:

- pareti portanti, che sostengono e scaricano a terra il peso delle costruzioni (in genere quelle perimetrali, che delimitano e separano gli ambienti interni da quelli esterni);
- pareti non portanti (che sostengono soltanto il peso proprio).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Ricontra di eventuali anomalie.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.05.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.05.01.A02 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

01.05.01.A03 Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.05.01.A04 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.05.01.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.05.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.05.01.A07 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.

01.05.01.A08 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).

01.05.01.A09 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.

01.05.01.A10 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.05.01.A11 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

01.05.01.A12 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.05.01.A13 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.05.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.05.01.A15 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.05.01.A16 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.05.01.A17 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

01.05.01.A18 Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

01.05.01.A19 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) <nuovo>	pag.	4
" 1) Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno	pag.	5
" 1) Ancoraggi con tiranti	pag.	6
" 2) Tiranti	pag.	6
" 2) Rivestimenti con materiali inerti	pag.	8
" 1) Scogliere radenti (aderenti)	pag.	9
" 3) Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante	pag.	10
" 1) Gradonatura	pag.	11
" 4) Opere di fondazioni superficiali	pag.	12
" 1) Platee in c.a.	pag.	13
" 5) Strutture in elevazione in c.a.	pag.	14
" 1) Pareti	pag.	15

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA TORRENTE TORBORA
COMMITTENTE: COMUNE DI ROCCAFORTE LIGURE

Li.....

IL TECNICO

(ING. GEMME ROBERTO)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **ROCCAFORTE LIGURE**

Provincia di: **ALESSANDRIA**

OGGETTO: **MESSA IN SICUREZZA IDROGEOLOGICA TORRENTE TORBORA**

INTERVENTO 1

L'intervento 1 si sviluppa lungo l'ultimo tratto del Torrente Torbora il cui scopo è quello di salvaguardare l'abitato di Casa Mogliasco meglio individuata come "Parco Mongiardino".

Progettualmente è previsto:

- Scavo di 371,70 m³ ;
- Realizzazione di scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 63,00 m.

La berma di fondazione sarà realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza media di 1,50 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³

INTERVENTO 2

L'intervento 2 si sviluppa lungo le sponde sinistra e destra del Rio Campo dei Re. A protezione dell'abitato, sarà realizzata una scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 53,00 m per sponda.

- Il primo tratto della scogliera presenta una platea di fondazione con larghezza media di m 2,60 e profondità di ancoraggio m 1,50 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici è alta 3,00 m in sponda sinistra e 3,00 m in sponda destra. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³.

L'intervento ha uno sviluppo lineare di 33,00 m in sponda sinistra e 33,00 m in sponda destra.

- Il secondo tratto della scogliera prevede la berma di fondazione realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza 1,80 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³.

L'intervento ha uno sviluppo lineare di 20,00 m in sponda sinistra e 20,00 m in sponda destra.

INTERVENTO 3

L'intervento 3 si sviluppa lungo la sponda destra e sinistra del Torrente Torbora, in prossimità della briglia soggetta ad erosione.

Progettualmente è previsto:

- Realizzazione di scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 55,00 m.
- La berma di fondazione sarà realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza media di 2,50 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m³
- Realizzazione di soglia

La soglia sarà creata con massi ciclopici provenienti da cave aperte e cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo. La soglia ha uno spessore di 1,00 m per uno sviluppo lineare di 25,00 m.

Il taglione a valle della soglia, realizzato anch'esso con massi ciclopici provenienti da cave aperte e cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo ha una lunghezza di 12,00 m, una larghezza di 3,50 m.e altezza di 4,00 m.

- Realizzazione di muro

_Scavo a pareti verticali di 24,02 m³;

_Getto in opera di calcestruzzo cementizio a prestazione garantita in accordo alla UNI EN 206, per strutture idrauliche preconfezionato eseguito con pompa. Classe di resistenza a compressione minima C32/40 di 39,70 m³;

_Vibratura mediante vibratore ad immersione;

_Barre per cemento armato lavorate e disposte in opera secondo gli schemi di esecuzione.

_Massi provenienti da cave aperte con intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm² in quantità non inferiore a m³ 0,30 per metro cubo di opera per riempimento sottofondazione della briglia esistente. Volume = 25,20 m³ .

- Rinforzo traversa esistente con intonaco armato

I lavori per il rinforzo della traversa esistente prevedono la realizzazione di intonaco armato con sistema qualificato ETA secondo le EAD n°340392-00-0104, composto da intonaco strutturale aventi le seguenti caratteristiche o equivalenti: - malta premiscelata base di calce idraulica naturale, fibrorinforzata, ad alta traspirabilità, resistenza a compressione , modulo elastico 10 GPa, conforme alla UNI EN 998-1 di classe CS IV e alla UNI EN 998-2 di classe M15. E' inoltre previsto l'applicazione di rete preformata in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. ,costituita da fibra di vetro AR con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoindurente di tipo vinile stereopossidico ,rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35%, modulo elastico a trazione medio23.000 N/mm.

Il rinforzo della parete viene effettuato per una larghezza di 20,63 m. ed urfaltezza di 2,80 m.

INTERVENTO 4

L'intervento 4 si sviluppa lungo la sponda destra del Torrente Torbora dove sono stati individuati movimenti franosi di elevata pericolosità.

Progettualmente è previsto:

- Realizzazione di scogliera in massi ciclopici, per uno sviluppo lineare di 73,00 m.
La berma di fondazione sarà realizzata con larghezza media di m 2,00 e profondità di ancoraggio m 3,00 realizzata in massi ciclopici, cementati con cls di riempimento in ragione del 30% del volume di scavo della fondazione; la mantellata, realizzata in massi ciclopici, avrà altezza media di 2,50 m. I massi utilizzati avranno forma irregolare e pezzatura > o uguale ad 1,00 m3.
- Consolidatore monoancoraggio
 - _Messa in opera di strutture metalliche monoancoraggio, "a ombrello" lungo tutto il tratto interessato dalla frana;
 - _ Tiranti definitivi con doppia guaina ed iniezioni ripetute, perforazione a roto - percussione con batteria perforante diametro 90. Capaci di 60t.
 - _Nolo di autocarro con cassone ribaltabile munito di sovrasponde secondo la richiesta della D.L. , dotato di gru idraulica.
 - _Nolo di escavatore con benna rovescia

INTERVENTO 5

Nel progetto è stato ritenuto opportuno risagomare falveo, effettuando movimentazione di materiale litoide e materiale detritico che impedisce il naturale scorrere delle acque.

Sarà opportuno, scavare ~3.576,70 m3 (*) di materiale detritico per uno sviluppo di ~ 750,00 m, lo stesso terreno sarà interamente posizionato ad imbottimento delle sponde.

(*) A seguito della presa in esame di tutte le sezioni di progetto, lungo in Torrente Curone (così come richiesto in sede di rilascio di autorizzazione idraulica) il calcolo dei volumi di scavo e riporto risulta più preciso, evidenziando una diminuzione di metri cubi, (rispetto al calcolo del progetto definitivo, che risulta troppo grossolano).

CORPI D'OPERA:

° 01 <nuovo> ...

<nuovo> ...

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno
- 01.02 Rivestimenti con materiali inerti
- 01.03 Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante
- 01.04 Opere di fondazioni superficiali
- 01.05 Strutture in elevazione in c.a.

Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno

Si tratta di interventi di rinforzo del terreno che utilizzano elementi ben distinti dalla massa di terreno; tali elementi possono essere di tipo strutturale (chiodi, bulloni, pali, micropali, geotessili) o realizzati con aggiunta di materiali di varia natura (terreni granulari, geotessili, miscele cementizie).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:

Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:

- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

01.01.R02 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

01.01.R03 Riduzione degli effetti di disturbo visivi

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

Livello minimo della prestazione:

L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Ancoraggi con tiranti
- ° 01.01.02 Tiranti

Ancoraggi con tiranti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno

Per la stabilizzazione dei fronti di scavo o di scarpate e pendii instabili sono utilizzati sistemi di ancoraggio che prevedono l'applicazione di tiranti di ancoraggio nell'ammasso roccioso. Questi sistemi di ancoraggio si dividono in:

- pretesi o attivi, se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
- non pretesi o passivi, se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
- parzialmente pretesi, se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella deservita;
- provvisori, se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
- permanenti, se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.

Un tirante d'ancoraggio è costituito da:

- una "testa" munita di piastra di ripartizione e sistema di bloccaggio;
- una "parte libera" che comprende la parte tensionabile e la guaina di rivestimento;
- una "fondazione" armata.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Gli elementi dei tiranti devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mm² ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

01.01.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronca posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.01.01.A03 Rotture

Rotture degli elementi dei tiranti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare che i tiranti siano efficienti e che non ci siano in atto fenomeni di corrosione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di tenuta; 3) Rotture.
- Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

01.01.01.C02 Controllo stabilizzazione terreno

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilizzazione dei terreni e che il materiale utilizzato sia ben ancorato e non provochi danni alla vegetazione circostante; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.

- Requisiti da verificare: 1) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rotture.
- Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Sistemazione

Cadenza: quando occorre

Sistemare gli elementi dei tiranti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Tiranti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno

Sono elementi strutturali che agiscono in trazione e che trasferiscono forze al terreno attraverso un'armatura e i bulbi di ancoraggio. Un tirante è formato da una testa con piastra di ripartizione e sistema di bloccaggio connessi ad una parte libera (porzione tensionabile e guaina di rivestimento) ed una fondazione fornita di armatura. La fondazione si ancora alla roccia intatta o per cementazione o con ancoraggio meccanico. I tiranti di ancoraggio possono essere:

- pretesi o attivi: se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
- non pretesi o passivi: se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
- parzialmente pretesi: se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella d'esercizio;
- provvisori: se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
- permanenti: se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.02.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I tiranti devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mm² ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.01.02.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

01.01.02.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggi.

01.01.02.A03 Rotture

Rotture degli elementi dei tiranti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare che i tiranti siano efficienti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

01.01.02.C02 Controllo stabilizzazione terreno

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilizzazione dei terreni e che il materiale utilizzato sia ben ancorato e non provochi danni alla vegetazione circostante; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

01.01.02.I01 Sistemazione

Cadenza: quando occorre

Sistemare gli elementi dei tiranti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Rivestimenti con materiali inerti

Si tratta di tecniche ed interventi utilizzati per la protezione dall'erosione che non esercitano alcuna funzione di sostegno e possono essere del tipo permeabile o impermeabile, rigide, flessibili o realizzate con materiali sciolti.

I rivestimenti possono essere utilizzati sia sulle sponde che sul fondo degli alvei e svolgono un'azione di mitigazione sul regime della corrente dovuta alla variazione della scabrezza propria del materiale di cui sono costituiti.

Possono essere realizzati con materiali inerti, con materiali vivi o combinati utilizzando materiali inerti e vivi.

I rivestimenti con materiali inerti utilizzano esclusivamente materiali quali pietrame, massi, calcestruzzo, materassi in rete metallica.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Scogliere radenti (aderenti)

Scogliere radenti (aderenti)

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti con materiali inerti

Si tratta di strutture di difesa realizzate con massi naturali o artificiali disposte parallelamente alla linea di riva in corrispondenza della spiaggia emersa. Queste strutture essendo dotate di spazi vuoti consentono di dissipare l'energia del moto ondoso in quanto le onde incidenti penetrano al loro interno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento degli elementi della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (maree, moti ondosi, smottamenti, ecc.).

01.02.01.A03 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della scogliera in seguito ad eventi straordinari (maree, smottamenti, ecc.).

01.02.01.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento della struttura.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'assenza di eventuali anomalie ed in particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (distacco, fessurazioni, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti*; 2) *Fenomeni di schiacciamento*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Principi di ribaltamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.01.C02 Verifica tecniche costruttive e materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i materiali e le tecniche costruttive utilizzate siano rispettose dei luoghi in cui si inseriscono e non alterano i caratteri morfologici del sito. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento e di ribaltamento in atto. Controllare che i rivestimenti esterni siano integri.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scalzamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Interventi sulle scogliere

Cadenza: quando occorre

Ripristino della funzionalità della scogliera con interventi riparativi da attuarsi rispetto al tipo di anomalia riscontrata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.02.01.I02 Pulizia materiale di risulta

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pulizia del materiale di risulta (plastica, lattine, pezzi di reti, ecc.) trascinato dalla corrente e nocivo alla salute degli organismi marini.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Si tratta di tutti quegli interventi che hanno la funzione di incrementare la stabilità di un versante attraverso una redistribuzione delle masse lungo il pendio riducendo le forze destabilizzanti quali gli accumuli di materiale e incrementando quelle resistenti opportunamente combinati.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

01.03.R02 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

01.03.R03 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:

Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:

- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

01.03.R04 Riduzione degli effetti di disturbo visivi

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

Livello minimo della prestazione:

L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Gradonatura

Gradonatura

Unità Tecnologica: 01.03

Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante

Le gradonature sono interventi di stabilizzazione di pendii e scarpate consistenti in piccoli gradoni scavati nel versante in direzione trasversale alla linea di massima pendenza; all'interno dei gradoni (che devono avere una leggera contropendenza minima del 10%) vengono messe a dimora talee e/o piantine, ricoperte con il materiale derivante dallo scavo del gradone.

Con questo sistema, oltre all'azione di consolidamento del terreno effettuata dalle radici, si ottiene un'azione di protezione dall'erosione superficiale grazie alla parte vegetativa.

La profondità e l'interasse tra i gradoni varia in relazione alla pendenza, alle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni su cui si dovrà intervenire e alle tecniche di riempimento dei gradoni e messa a dimora delle specie vegetali; in generale, comunque, la distanza tra i gradoni può variare tra 1 m e 3 m mentre la profondità da 0.5 m ad un massimo di 2 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle gradonate.

01.03.01.A02 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.03.01.A03 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle piantine.

01.03.01.A04 Errata esecuzione

Errata realizzazione per cui si verificano smottamenti.

01.03.01.A05 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo le piantine.

01.03.01.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la gradonatura quali terreno, radici, ecc..

01.03.01.A07 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle ramaglie.

01.03.01.A08 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare la tenuta delle gradonate verificando che non ci sia fuoriuscita di materiale. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di scalzamento e che le talee siano attecchite e prive di vegetazione infestante.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla trazione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva vegetazione;* 2) *Scalzamento;* 3) *Sottoerosione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.01.C02 Controllo tecniche costruttive

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta esecuzione della gradonatura e che non comporti danni alla vegetazione presente; controllare che la realizzazione dell'opera non provochi impatto ambientale.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguatezza inserimento paesaggistico;* 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo;* 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Errata esecuzione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Ceduzione

Cadenza: ogni anno

Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.01.I02 Diradamento

Cadenza: ogni anno

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.01.I03 Revisione

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare la tenuta degli elementi costituenti la gradonata sistemando quelli eventualmente fuoriusciti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali 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 opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.04.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Platee in c.a.

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.04.01.A01 Cedimenti**

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.04.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.04.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.04.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.04.01.A05 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.

01.04.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.04.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.04.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.04.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.04.01.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.04.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.04.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.04.01.C01 Controllo struttura**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare 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: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.04.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: 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 del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Strutture in elevazione in c.a.

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione 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 di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

01.05.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Pareti

Pareti

Unità Tecnologica: 01.05

Strutture in elevazione in c.a.

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza. Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti. Inoltre le pareti di un edificio si possono classificare in:

- pareti portanti, che sostengono e scaricano a terra il peso delle costruzioni (in genere quelle perimetrali, che delimitano e separano gli ambienti interni da quelli esterni);
- pareti non portanti (che sostengono soltanto il peso proprio).

ANOMALIE RICONTRABILI

01.05.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatatura.

01.05.01.A02 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

01.05.01.A03 Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.05.01.A04 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.05.01.A05 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.05.01.A06 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.05.01.A07 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.

01.05.01.A08 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).

01.05.01.A09 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.

01.05.01.A10 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.05.01.A11 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

01.05.01.A12 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.05.01.A13 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.05.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.05.01.A15 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.05.01.A16 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.05.01.A17 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

01.05.01.A18 Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

01.05.01.A19 Impiego di materiali non durezza

Impiego di materiali non durezza nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Esposizione dei ferri di armatura;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Lesioni;* 6) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.05.01.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Esposizione dei ferri di armatura;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Lesioni;* 6) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.05.01.C03 Controllo impiego di materiali durezza

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durezza.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: 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.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) <nuovo>	pag.	4
" 1) Opere di rinforzo interno e miglioramento terreno	pag.	5
" 1) Ancoraggi con tiranti	pag.	6
" 2) Tiranti	pag.	7
" 2) Rivestimenti con materiali inerti	pag.	9
" 1) Scogliere radenti (aderenti)	pag.	10
" 3) Interventi di riprofilatura e operazioni sul versante	pag.	11
" 1) Gradonatura	pag.	12
" 4) Opere di fondazioni superficiali	pag.	14
" 1) Platee in c.a.	pag.	15
" 5) Strutture in elevazione in c.a.	pag.	17
" 1) Pareti	pag.	18