

Committente:

# CITTA' DI MONCALIERI

PROVINCIA DI TORINO



Oggetto:

## MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE - III° LOTTO

### PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

### PIANO DI MANUTENZIONE

SCALA:


Identificazione elaborato	Ambito		Tipologia		Commessa	n° elaborato	
E1PDE40214A03	E	1	P	D-E	402/14	A	03

Dati Progettisti

**Ing. Massimo TUBERGA**

Iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine  
degli Ingegneri della Provincia di Torino  
n° 5452 Sezione A

Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e Firme
1	ing. M. Tuberga	ing. L. Marengo	ing. M. Tuberga	09-15	

Il Responsabile del procedimento:

FIRMA

File: E1PDE40214A03.doc

**GEO sintesi**

Associazione tra Professionisti

geol. Edoardo RABAJOLI  
ing. Massimo TUBERGA  
ing. Luigi MARENCO  
geol. Nicola QUARANTA  
geol. Teresio BARBERO

C.so Unione Sovietica, 560 - 10135 Torino  
Tel. 011 3913194 - Fax. 011 3470903  
email : info@geoengineering.torino.it



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di MONCALIERI**

Provincia di: **Provincia di TORINO**

OGGETTO: **MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE – III° LOTTO**

## 1 GENERALITÀ

Per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita. ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni". ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno". diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

tratto iniziale: l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.

tratto intermedio: l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.

tratto terminale: l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile. lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

redazione del "Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti" è prevista dall'art. 93 comma 5 del D.L. 163/06 (il progetto esecutivo deve essere corredato "da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento ..."). regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, D.P.R. n. 207/2010, in ottemperanza a quanto previsto dalla legge all'art. 38, precisa che "il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, ....omissis ....., l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera realizzata".

Gli obiettivi cui si deve fare riferimento nella predisposizione del piano di manutenzione sono quindi i seguenti:

- prevedere gli interventi di manutenzione necessari, con particolare riferimento: alle opere realizzate, alle modalità di realizzazione delle stesse ed ai materiali impiegati;
- pianificare gli interventi di manutenzione: dando indicazione delle scadenze temporali da prevedersi per ciascun ambito manutentivo o manutenzione delle varie parti di opera realizzata; programmare prevedendo le risorse necessarie al rispetto delle scadenze definite in fase di pianificazione per l'effettuazione degli interventi manutentivi.

Le azioni di cui sopra devono essere fissate per garantire non solo l'efficienza e la funzionalità dell'opera realizzata, ma anche il mantenimento del valore economico della stessa. è come previsto dal D.P.R. 207/2010, il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è costituito dai seguenti documenti operativi:

1. Manuale d'uso
2. Manuale di manutenzione  
Programma di manutenzione

Le prescrizioni di seguito riportate sono da intendersi come prescrizioni minime per il corretto funzionamento delle opere previste nel presente progetto.

## 2 FINALITA' DEL PIANO

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione:

- per l'attività di **conduzione**, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- per l'attività di **vigilanza**, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;  
per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;  
per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

Si evidenzia l'importanza, per l'opera in oggetto, dello studio e dell'organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente:

- consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- gestire l'opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre ad presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;  
consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni dell'opera.

## 3 METODOLOGIE

### 3.1 Conduzione

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione. curerà anche l'approvvigionamento dei materiali necessari e segnalerà tempestivamente, all'Ufficio da cui dipende, l'esaurimento delle scorte.

#### 3.1.1 Vigilanza

La vigilanza dovrà essere permanente, dovrà accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di anomalie e dovrà immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende. L'Ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione adeguata all'importanza dell'anomalia segnalata. Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali. La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere allegata al manuale di manutenzione.

#### 3.1.2 Ispezione

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera. La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione

alle risultanze della vigilanza. l'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera. caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

### 3.1.3 Manutenzione

Le norme UNI 8364 classificano le operazioni di manutenzione in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

**ORDINARIA** manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità abissognevoli, unicamente, di minuterie e che comportano l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste. manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- *verifica* : per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.
- *pulizia* : per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- *sostituzione* : la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione. operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto e riportate nel seguito del presente elaborato.

**STRAORDINARIA** manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali. in questa categoria:

- interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);
- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);
- interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione

## 3.2 Tempi di attuazione degli interventi

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi causa, data la necessità di ridurre al minimo la durata di un eventuale disservizio, dovrà essere eseguito secondo le modalità seguenti, in funzione della gravità attribuita:

- **emergenza** (elevato indice di gravità): rischio per la salute o per la sicurezza, compromissione delle attività che si stanno svolgendo, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. Inizio dell'intervento immediato.
- **urgenza** (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni.
- **normale** (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni.
- **da programmare** (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità.

E' possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento. L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema. In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti. data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

### **3.3 Progettazione degli interventi**

Per interventi rilevanti, per interventi di adeguamento e ristrutturazione, e per tutti i casi soggetti all'applicazione della Legge 46/90, si dovrà redigere un progetto completo che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, l'opera esistente ed il suo futuro assetto. particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- rilievo completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;
- indagini sulle strutture e sugli impianti, sul loro stato e sulla loro idoneità in rapporto con le caratteristiche dei materiali interessati dalle opere;  
indagini sui materiali e sui componenti, mediante esami e prove;  
relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare;  
elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento a:
  - o per le strutture, eventuali problemi di ridistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni;
  - o per gli impianti, eventuali problemi di inserimento delle parti nuove nei sistemi esistenti.

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni. Al termine degli interventi, le opere eseguite dovranno essere collaudate e certificate secondo le modalità previste dalla normativa e dalla legislazione vigenti.

### **3.4 Documentazione tecnica**

La proprietà o l'ente gestore deve avere conoscenza completa delle caratteristiche delle opere, supportata da adeguata documentazione tecnica, da istituire e conservare per ogni opera o per gruppi di opere. Pertanto il progetto, la documentazione finale prevista nello Schema di contratto - Capitolato speciale d'appalto e i documenti di collaudo dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà o dell'ente gestore dell'opera. tutto dovrà essere verificato in modo da identificare chiaramente ciò che sarà oggetto del servizio di manutenzione. documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

### **3.5 Opere interessate dal piano di manutenzione**

Sono interessate dal piano di manutenzione tutte le parti costituenti l'opera, più avanti elencate. lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

### **3.6 Sottosistemi interessati dalla manutenzione**

L'opera prevista nel presente progetto non è interessata da specifici sottosistemi che richiedano interventi manutentivi.

### **3.7 Prescrizioni per la conduzione e manutenzione**

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione. esse non sono descritte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi programmati. Le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno in funzione delle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione. Le attività di

manutenzione ordinaria eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc. saranno quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti. Per ciascun elemento particolare si dovrà attuare un programma dettagliato, coerente con le indicazioni generali sopra dette, con facoltà di introdurre scostamenti dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico elemento, allo stato dei componenti alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'elemento e/o sistema esistente in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali ed alla ottimizzazione del costo/beneficio.

## **4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Tutte le attività e/o operazioni oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti. In particolare si dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dalle seguenti leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale:

*Sicurezza Lavoro*

- D. Lgs 81/2008

*Impianti*

- Legge n. 46 del 5 marzo 1990 e D.M. 22/01/08 n. 37: norme in materia di sicurezza degli impianti.

*Rumore*

- D.P.C.M. 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995: legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite delle sorgenti sonore

Sono richiamate inoltre tutte le leggi vigenti, decreti, regolamenti ed ordinanze emanate per le relative competenze dallo Stato, dalle Regioni, dalle Province, dagli Enti preposti e autorizzati che comunque possono interessare direttamente le operazioni di manutenzione. Inoltre si farà riferimento, per i singoli componenti, alle norme specifiche.

## **5 RACCOMANDAZIONI**

### **5.1 Tenuta del giornale di manutenzione**

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

### **5.2 Riparazioni**

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino. Ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegnerà apposita documentazione fotografica.

### **5.3 Modifiche**

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo. A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

## **5.4 Controlli e registrazioni**

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio. L'intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale di manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi. Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma del diretto esecutore degli stessi.

## **6 OPERE IN PROGETTO**

### **6.1 Riferimenti**

#### Natura dell'opera

Messa in opera di un sistema di monitoraggio geotecnico in corrispondenza di cinque settori del territorio comunale mediante installazione di tubi inclinometrici e tubi piezometrici.

#### Collocazione del cantiere

Strada Maddalena civici 20, 21 e 120. Strada Dai Ronchi ai Cunioli Alti civico 63 in comune di Moncalieri (TO); per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici del Progetto Esecutivo ove risultano dettagliatamente ubicate le opere.

#### Scopo dell'opera

Le opere si rendono necessarie per la verifica oggettiva delle condizioni di stabilità dei settori indagati in ottemperanza delle prescrizioni del PRGC relative a queste aree.

### **6.2 Descrizione sintetica delle opere in progetto**

Gli interventi oggetto dell'appalto sono, principalmente, i seguenti:

- Cantierizzazione
- Formazione piazzola di perforazione e approntamento con rimozione parapetto esistente
- Realizzazione sondaggi a carotaggio e a distruzione
- Installazione in foro di strumentazione geotecnica quali tubi inclinometrici e piezometri a tubo aperto automatizzati
- Formazione protezioni sommitali con chiusini a raso
- Cablaggi e messa in funzione del sistema
- Rimozione del cantiere.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 MONITORAGGIO GEOTECNICO



# MONITORAGGIO GEOTECNICO

## Opere di perforazione e di indagine geognostica

Tale categoria di opere è volta ad indagare l'assetto stratigrafico locale e a permettere l'installazione della strumentazione geotecnica di controllo delle deformazioni del versante e delle variazioni del livello piezometrico.

In particolare si è prevista la realizzazione di dieci perforazioni ripartite secondo il seguente schema:

### SITO I – Strada Maddalena civico 20

- I1 Inclinometro – posto in corrispondenza del settore mediano dl versante da indagare, realizzato a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 30 m dal piano campagna e posto sul lato di monte della carreggiata stradale in corrispondenza del limite tra le proprietà degli interni 15 e 16 del civico 20;
- P1 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, realizzato a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

### SITO II – Strada Maddalena civico 21

- I2 Inclinometro – posto in corrispondenza del settore mediano del versante da indagare, realizzato a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 30 m dal piano campagna e posto sul settore di testata della viabilità interna di accesso ai civici 20 e 21;
- P2 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, realizzato a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

### SITO III – Strada Maddalena Rio Gavoni

- I3 Inclinometro– posto all'altezza di un fabbricato in stato di abbandono (ex residenza sanitaria) nel settore di testata dell'asta del Rio Gavoni, realizzato a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 25 m dal piano campagna e posto sulla strada di accesso al fabbricato suddetto;
- P3 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

### SITO IV – Strada Maddalena Interni civico 120

- I4 Inclinometro– posto nel settore di testata dell'asta del Rio Alberoni, realizzato a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 30 m dal piano campagna e posto sul lato di monte della carreggiata stradale di accesso al civico 120 a margine di un'area a parco di pertinenza del civico 122 della medesima via;
- P4 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

### SITO V - Strada dai Ronchi ai Cunioli Alti Interni civico 65

- I5 Inclinometro – posto alla testata del fianco destro della valle del rio Sappone, realizzato a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 25 m dal piano campagna e posto lungo la strada di accesso ai civici 63 all'altezza dell'interno 3 a valle della strada principale;
- P5 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

## Opere di monitoraggio geotecnico

Nell'ambito delle perforazioni descritte al punto precedente si prevede l'installazione della strumentazione di controllo delle deformazioni dell'ammasso e del livello della superficie piezometrica. In particolare nelle diverse verticali di perforazione precedentemente elencate si prevede l'installazione di:

- I1 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I2 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I3 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I4 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I5 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- P1 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P2 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P3 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P4 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P5 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

La strumentazione elettrica di cui a P1, P2, P3, P4 e P5 verrà cablata tramite posa di uno specifico cavo a una centralina di energizzazione e registrazione dati programmabile tramite apposito software con scarico periodico dei dati immagazzinati nella successiva fase di gestione.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- ° 01.01 Controllo delle deformazioni del versante

## Controllo delle deformazioni del versante

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Inclinatori
- 01.01.02 Piezometro a tubo aperto automatizzato

## Inclinometri

Unità Tecnologica: 01.01

Controllo delle deformazioni del versante

### DOCUMENTAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** A01) Relazione generale

**Descrizione:** • I1 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I2 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I3 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I4 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I5 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

**Documento:** A09) Capitolato speciale d'appalto

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

### COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

**Documento:** B01) Corografie d'inquadrimento ed estratto catastale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi, in fase di misura periodica, tramite sonda testimone della comparsa di eventuali anomalie di scorrimento della sonda che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni deformativi tali da impedire la misura della colonna.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano del terreno nell'intorno del pozzetto di chiusura dello strumento.

#### 01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento sino ad impedirne l'utilizzo.

#### 01.01.01.A03 Non verticalità

Non verticalità a causa di dissesti o eventi di natura diversa in fase di installazione

## Piezometro a tubo aperto automatizzato

Unità Tecnologica: 01.01

Controllo delle deformazioni del versante

Constano di una colonna di tubi in PVC rigido o in metallo, fessurati ed eventualmente rivestiti di tessuto non tessuto per la parte in falda e ciechi per il rimanente tratto.

Vanno posti in opera entro un foro rivestito con una tubazione provvisoria, di diametro utile pari almeno al doppio del diametro dei tubi di misura adottati. Una volta eseguita a quota la pulizia del foro, si inserisce la colonna fino a fondo foro; quindi si procede all'immissione, nell'intercapedine colonna - tubazione, di materiale granulare (sabbia, sabbia - ghiaietto) in modo da realizzare un filtro poroso attorno al tratto di colonna fenestrato.

Il trasduttore di misura in automatico del livello piezometrico sarà calato con il suo cavo nel tubo da 2" ad una quota prestabilita sotto il pelo libero dell'acqua.

La pressione del battente, deformando gli 'strain-gages' montati sulla membrana dell'apparato di traduzione dello strumento, indurrà una variazione di resistenza elettrica convertibile in un segnale di corrente misurato sui conduttori del cavo. Il tubetto in nylon nel cavo del Trasduttore consentirà di mantenere il sistema di misura alla pressione atmosferica, facendo in modo che le misure di pressione siano esclusivamente dovute al battente tra le quote del livello piezometrico nel tubo e di posa dello strumento (sistema 'relativo').

Il trasduttore sarà sospeso per mezzo di una apposita testa di fissaggio da applicare in superficie all'estremo sporgente del tubo piezometrico medesimo.

### DOCUMENTAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** A01) Relazione generale

**Descrizione:** • P1 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P2 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P3 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P4 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P5 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

**Documento:** A09) Capitolato speciale d'appalto

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

### COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

**Documento:** B01) Corografie d'inquadrimento ed estratto catastale

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

L'utente dovrà soltanto accertarsi, in fase di misura periodica, dello scorrimento del trasduttore di pressione e verificare manualmente il dato di misura automatico con la misura manuale del livello di falda a verificare la possibile ostruzione dei filtri porosi del trasdiuttore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

---

#### **01.01.02.A01 Malfunzionamento del trasduttore di misura**

Incongruenza tra misura manuale del livello di falda e livello misurato in automatico

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<a href="#">2</a>
2) MONITORAGGIO GEOTECNICO.....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Controllo delle deformazioni del versante.....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Inclinatori.....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Piezometro a tubo aperto automatizzato.....	pag.	<a href="#">16</a>





**Comune di Comune di**  
**MONCALIERI**  
Provincia di Provincia di TORINO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI**  
**MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE \_ III° LOTTO  
**COMMITTENTE:** CITTA' DI MONCALIERI

**IL TECNICO**

---

(Ing. Massimo TUBERGA)

GEO SINTESI C.so Unione Sovietica 560 - TORINO

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 01.01 Controllo delle deformazioni del versante

## Controllo delle deformazioni del versante

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di monitoraggio delle deformazioni dovranno essere in grado di assecondare senza rotture fragili le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Per tali ragioni si prevede l'utilizzo di barre in alluminio o in PVC.

#### **Prestazioni:**

Le opere di monitoraggio profondo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare una duttilità tale da assecondare le deformazioni dell'ammasso. Per tale ragione occorre un adeguato collegamento tra verticale di misura e terreno circostante ottenuto tramite cementazione con malte o boiacche di cemento.

#### **Livello minimo della prestazione:**

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Inclinatori
- ° 01.01.02 Piezometro a tubo aperto automatizzato

## Inclinometri

Unità Tecnologica: 01.01

Controllo delle deformazioni del versante

### DOCUMENTAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** A01) Relazione generale

**Descrizione:** • I1 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I2 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I3 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I4 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

• I5 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa

**Luogo presso cui è conservato il documento:** Comune di Moncalieri Settore Gestione Infrastrutture e Servizi

**Documento:** A09) Capitolato speciale d'appalto

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

**Luogo presso cui è conservato il documento:** Città di Moncalieri Settore Gestione Infrastrutture e Servizi Ambientali

### COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

**Luogo presso cui è conservato il documento:** Comune di Moncalieri Settore Gestione Infrastrutture e Servizi

**Documento:** B01) Corografie d'inquadramento ed estratto catastale

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano del terreno nell'intorno del pozzetto di chiusura dello strumento.

#### 01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento sino ad impedirne l'utilizzo.

#### 01.01.01.A03 Non verticalità

Non verticalità a causa di dissesti o eventi di natura diversa in fase di installazione

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo struttura

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare l'integrità della colonna inclinometrica tramite utilizzo di sonda testimone verificando l'assenza di eventuali strizioni o interruzioni. 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) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Non verticalità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Geologo*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

In seguito alla comparsa di segni di malfunzionamento (difficoltà nel passaggio della sonda di misura, rotture) segnalare la situazione alla Committenza allegando l'ultima misura disponibile. Procedere quindi al rifacimento della colonna a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Piezometro a tubo aperto automatizzato

Unità Tecnologica: 01.01

### Controllo delle deformazioni del versante

Constano di una colonna di tubi in PVC rigido o in metallo, fessurati ed eventualmente rivestiti di tessuto non tessuto per la parte in falda e ciechi per il rimanente tratto.

Vanno posti in opera entro un foro rivestito con una tubazione provvisoria, di diametro utile pari almeno al doppio del diametro dei tubi di misura adottati. Una volta eseguita a quota la pulizia del foro, si inserisce la colonna fino a fondo foro; quindi si procede all'immissione, nell'intercapedine colonna - tubazione, di materiale granulare (sabbia, sabbia - ghiaietto) in modo da realizzare un filtro poroso attorno al tratto di colonna fenestrato.

Il trasduttore di misura in automatico del livello piezometrico sarà calato con il suo cavo nel tubo da 2" ad una quota prestabilita sotto il pelo libero dell'acqua.

La pressione del battente, deformando gli 'strain-gages' montati sulla membrana dell'apparato di traduzione dello strumento, indurrà una variazione di resistenza elettrica convertibile in un segnale di corrente misurato sui conduttori del cavo. Il tubetto in nylon nel cavo del Trasduttore consentirà di mantenere il sistema di misura alla pressione atmosferica, facendo in modo che le misure di pressione siano esclusivamente dovute al battente tra le quote del livello piezometrico nel tubo e di posa dello strumento (sistema 'relativo').

Il trasduttore sarà sospeso per mezzo di una apposita testa di fissaggio da applicare in superficie all'estremo sporgente del tubo piezometrico medesimo.

### DOCUMENTAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** A01) Relazione generale

**Descrizione:** • P1 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P2 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P3 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P4 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

• P5 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

**Luogo presso cui è conservato il documento:** Comune di Moncalieri Settore Gestione Infrastrutture e Servizi

**Documento:** A09) Capitolato speciale d'appalto

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

### COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO

**Documento:** B02) Planimetria, profilo, sezioni di progetto e particolari costruttivi

**Luogo presso cui è conservato il documento:** Comune di Moncalieri Settore Gestione Infrastrutture e Servizi

---

**Documento:** B01) Corografie d'inquadramento ed estratto catastale

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.02.A01 Malfunzionamento del trasduttore di misura**

Incongruenza tra misura manuale del livello di falda e livello misurato in automatico

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.C01 Controllo struttura**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verifica manuale del livello di falda e comparazioni con il livello misurato dallo strumento

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Malfunzionamento del trasduttore di misura.*
- Ditte specializzate: *Geologo, Tecnici di livello superiore.*

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<a href="#">2</a>
2) MONITORAGGIO GEOTECNICO.....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Controllo delle deformazioni del versante.....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Inclinatori.....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Piezometro a tubo aperto automatizzato.....	pag.	<a href="#">16</a>



**Comune di Comune di**  
**MONCALIERI**  
Provincia di Provincia di TORINO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI**  
**MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE \_ III° LOTTO  
**COMMITTENTE:** CITTA' DI MONCALIERI

**IL TECNICO**

---

(Ing. Massimo TUBERGA)

GEO SINTESI C.so Unione Sovietica 560 - TORINO

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# Di stabilità

## 01 - MONITORAGGIO GEOTECNICO

### 01.01 - Controllo delle deformazioni del versante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Controllo delle deformazioni del versante</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le opere di monitoraggio delle deformazioni dovranno essere in grado di assecondare senza rotture fragili le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Per tali ragioni si prevede l'utilizzo di barre in alluminio o in PVC.</i></p> <p>• Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p>		
01.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Verifica manuale del livello di falda e comprazioni con il livello misurato dallo strumento</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità della colonna inclinometrica tramite utilizzo di sonda testimone verificando l'assenza di eventuali strizioni o interruzioni. 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.).</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

# INDICE

1) Di stabilità .....	pag. <a href="#">2</a>
-----------------------	------------------------



**Comune di Comune di**  
**MONCALIERI**  
Provincia di Provincia di TORINO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI**  
**MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE \_ III° LOTTO  
**COMMITTENTE:** CITTA' DI MONCALIERI

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Massimo TUBERGA)

GEO SINTESI C.so Unione Sovietica 560 - TORINO

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

**01 - MONITORAGGIO GEOTECNICO**  
**01.01 - Controllo delle deformazioni del versante**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Inclinometri</b>		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità della colonna inclinometrica tramite utilizzo di sonda testimone verificando l'assenza di eventuali strizioni o interruzioni. 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.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Non verticalità.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Piezometro a tubo aperto automatizzato</b>		
01.01.02.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Verifica manuale del livello di falda e comprazioni con il livello misurato dallo strumento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Malfunzionamento del trasduttore di misura.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

# INDICE

1) 01 - MONITORAGGIO GEOTECNICO	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Controllo delle deformazioni del versante	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Inclinatori	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Piezometro a tubo aperto automatizzato	pag.	<a href="#">2</a>





**Comune di Comune di**  
**MONCALIERI**  
Provincia di Provincia di TORINO

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI**  
**MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE \_ III° LOTTO  
**COMMITTENTE:** CITTA' DI MONCALIERI

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Massimo TUBERGA)

GEO SINTESI C.so Unione Sovietica 560 - TORINO

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

**01 - MONITORAGGIO GEOTECNICO**  
**01.01 - Controllo delle deformazioni del versante**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Inclinometri</b>	
01.01.01.I01	<p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p><i>In seguito alla comparsa di segni di malfunzionamento (difficoltà nel passaggio della sonda di misura, rotture) segnalare la situazione alla Committenza allegando l'ultima misura disponibile. Procedere quindi al rifacimento della colonna a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i></p>	quando occorre

# INDICE

1) 01 - MONITORAGGIO GEOTECNICO .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
" 1) 01.01 - Controllo delle deformazioni del versante .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
" 1) Inclinatori .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>