

COMUNE DI ROMA DIPARTIMENTO Politiche della Mobilita'
15 APR. 2014
Prot N. QG/.....13648



## PIANO DI MONITORAGGIO

Data  
Marzo 2014

Committente  
CAM S.r.l.

  
CAM S.R.L.  
Via Cristoforo Colombo, 115  
00147 ROMA

Cantiere  
Largo Perosi - Via Giulia - Roma

Tipologia di lavoro  
Piano di Monitoraggio relativo al progetto di  
realizzazione di un parcheggio interrato

2014-03-CAM-Via Giulia-Piano di Monitoraggio.pdf

geores.it



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

## PIANO DI MONITORAGGIO

### PREMESSA

La Società CAM S.r.l. ha incaricato la Geores S.r.l. di redigere il presente Piano di Monitoraggio, in riferimento al progetto di realizzazione di un parcheggio interrato nel Comune di Roma, in Largo Perosi, tra Lungotevere Sangallo, Lungotevere dei Tebaldi e Via Giulia.

In particolare, sono stati sottoposti a monitoraggio statico, mediante livellazione digitale di alta precisione, i quattro fabbricati prospicienti l'area d'intervento ed è stato predisposto il monitoraggio piezometrico della falda acquifera superficiale di riferimento.

La presente relazione illustra in dettaglio le metodologie di monitoraggio attualmente in fase di realizzazione, secondo il piano di seguito sintetizzato:

- 1) Sopralluoghi per il rilievo dello stato di conservazione dei fabbricati, con verifica delle facciate esterne, delle aree comuni ed interne a ciascun appartamenti. I rilievi sono articolati nelle due fasi seguenti:
  - a) Rilievo fotografico degli ammaloramenti superficiali (distacchi di intonaco, fessurazioni capillari degli intonaci, ecc.) e dei dissesti strutturali (fessurazioni passanti, deformazioni di elementi strutturali portanti, ecc...);
  - b) Restituzione in formato cartaceo e digitale dei dati di cui al precedente punti a), con elaborazione di schede con la documentazione fotografica e le informazioni circa lo stato di fatto delle aree esaminate in ciascun fabbricato.
- 2) Apposizione delle basi di misura (staffe di livellazione) sui fabbricati in esame e prime letture di riferimento, per l'esecuzione delle livellazioni digitali di alta precisione.
- 3) Realizzazione di un micropalo, con apposizione in testa della base di riferimento del sistema di monitoraggio dei fabbricati, per riferire le livellazioni ad un caposaldo esterno.
- 4) Apposizione delle basi deformometriche in corrispondenza delle lesioni più significative e prime letture di riferimento.
- 5) Monitoraggio piezometrico della falda idrica superficiale, mediante misure freaticometriche manuali e misure giornaliere con sondine automatiche residenti, in piezometri di tipo Norton precedentemente realizzati.



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

Il piano di monitoraggio sopra descritto prevede le misurazioni a cadenza regolare, da mensile a quindicinale, in funzione delle diverse fasi di cantiere, con la ricostruzione di grafici esplicative delle letture eseguite e la redazione di report tecnici.

Elenco allegati:

- Carta topografica in scala 1:25.000;
- Carta tecnica regionale in scala 1:10.000;
- Planimetria in scala 1:1000 con l'ubicazione delle strumentazioni di monitoraggio.

## UBICAZIONE DELL'AREA

L'area d'intervento è ubicata nel centro storico della città di Roma, di fronte a Ponte Mazzini, in Largo Perosi, tra Lungotevere Sangallo, Lungotevere dei Tebaldi e Via Giulia, nell'area di pertinenza del Municipio I (ex I e XVII).

Il sito in esame è individuato nel Foglio I.G.M.I. n. 150 Tavoletta "Roma" IV SO, in scala 1:25.000 (Tavola n. 1) e nella Carta Tecnica Regionale al Foglio "Roma Sud Ovest" Sezione n. 374100, in scala 1:10.000 (Tavola n. 2).

I n. 4 edifici adiacenti l'area d'intervento sono sottoposti a monitoraggio mediante livellazione digitale e sono denominati A, B, C e D, come evidenziato nella planimetria allegata in scala 1:1.000 (Tavola n. 3).

In particolare, il fabbricato A corrisponde alle ex Carceri Nuove Innocenziane, posto tra Via Giulia, Vicolo delle Prigioni, Vicolo della Scimia e Via Bravaria, ed è attualmente sede della DNA.

Il fabbricato B corrisponde all'edificio posto tra Via Giulia, Vicolo del Malpasso e Via Monserrato con annessa la Chiesa di S. Filippino.

Il fabbricato C è rappresentato dall'edificio ottocentesco posto in Via Giulia al civico 141 all'angolo con Vicolo della Moretta.

Il fabbricato D corrisponde infine all'edificio dell'ex Collegio Ghisleri, oggi sede del Liceo Virgilio, posto in Via Giulia all'angolo con Via San Filippo Neri, di fronte al fabbricato C.



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

## METODOLOGIE DI MONITORAGGIO

### Rilievo del quadro fessurativo

Sono stati eseguiti i rilievi dello stato di conservazione degli edifici A (sede DNA) e C, mediante dei sopralluoghi congiunti tra i nostri tecnici qualificati ed i proprietari degli stabili. Per il fabbricato B non sono state mai ottenute le autorizzazioni ad accedere, mentre il rilievo dell'edificio D (Liceo Virgilio) è stato realizzato da un'altra società, incaricata congiuntamente dalla Provincia di Roma, proprietaria dello stabile, e dalla CAM, società concessionaria del parcheggio in progetto.

Durante i sopralluoghi è stato effettuato un rilievo del quadro fessurativo, dei dissesti strutturali e dello stato di conservazione generale dei fabbricati oggetto di monitoraggio, realizzando una cospicua documentazione fotografica ordinata in schede illustrative.

Sono stati evidenziati sia gli ammaloramenti e le fessurazioni superficiali, che le lesioni ed i dissesti maggiormente significativi, posti sugli elementi architettonici e strutturali di ciascun fabbricato, nelle facciate esterne, nei cortili interni, nelle aree comuni e negli appartamenti, sulle scale, sui terrazzi.

In particolare, i rilievi all'interno degli uffici DNA sono stati ripetuti in diversi periodi, al fine di verificare l'evoluzione del quadro fessurativo generale. All'interno di tale fabbricato sono state inoltre individuate alcune lesioni maggiormente significative, sottoposte a monitoraggio deformometrico, secondo le modalità descritte nel paragrafo successivo.

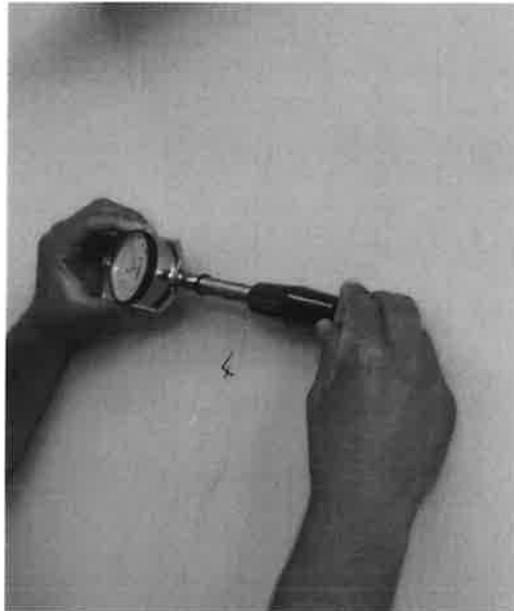
### Monitoraggio deformometrico delle lesioni

Per eseguire il monitoraggio deformometrico delle lesioni vengono apposte delle basi residenti sul muro, ai lati delle lesioni da monitorare, che consistono in due piastrine in acciaio, apposte mediante dei tasselli ad una distanza predefinita e sulle quali viene centrato di volta in volta lo strumento di misura.

Il deformometro millesimale, utilizzato appunto per le misure delle lesioni, ha una precisione di 1/1000 di mm ed è evidenziato nella figura sottostante.



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi – Via Giulia – Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio



Fotografia n. 1 – Deformometro millesimale

Dall'esame del quadro fessurativo dei fabbricati, evidenziato durante il rilievo dello stato di conservazione, vengono individuate le lesioni più significative, da porre sotto osservazione per lo studio del relativo trend evolutivo ante-operam, durante le varie fasi di cantiere e post-operam.

In particolare, sono state sottoposte a monitoraggio alcune lesioni all'interno del fabbricato A, sede della DNA.

### **Livellazione digitale di alta precisione**

Le livellazioni di precisione hanno lo scopo di determinare la presenza e l'evoluzione dei cedimenti differenziali, attraverso successive misure comparate nel tempo, eseguite su basi di misura apposte nelle murature sui prospetti degli edifici.

L'individuazione di eventuali cedimenti viene effettuata mediante correlazioni tra le quote relative di ciascuna base di misura, che identificano piani orizzontali.

Per la determinazione delle quote relative su ciascun punto di misura si utilizza il metodo della livellazione con visuale orizzontale, o livellazione geometrica, che si esegue mediante un apposito



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi – Via Giulia – Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

strumento denominato "livello digitale a lettura laser", che individua piani o visuali orizzontali mediante l'invio e la ricezione di impulsi luminosi laser, diretti ad una stadia di lettura con codici a barre dedicati.

Il livello digitale utilizzato è un Trimble DINI 12 che, abbinato ad una stadia in acciaio invar, consente di ottenere delle misure di alta precisione, con un errore di 1/100 di mm.



Fotografie n. 2-3 – Livello Trimble DINI 12



stadia

Fotografia n. 4 – Livello Trimble DINI 12 e stadia di misura



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi – Via Giulia – Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

Tutti i dati misurati sono memorizzati su una scheda PCMCIA interna allo strumento e trasferiti con apposito software su computer, per le successive elaborazioni.

La fase preliminare del monitoraggio prevede la scelta dei punti sul fabbricato dove apporre le basi di misura, scelti in funzione delle caratteristiche strutturali e geometriche dell'edificio.

Nel caso specifico sono stati individuati in totale n. 41 punti, in corrispondenza dei quali sono state apposte staffe in acciaio inox, direttamente inserite sui pilastri e nella muratura portante dei fabbricati, ad un'altezza media di circa 2,5 metri dal piano di calpestio, come evidente nella planimetria allegata in scala 1:1.000 (Tavola n. 3).

staffa ✓

stadia ✓



Fotografia n. 5 – Staffa di riferimento dove viene alloggiata la stadia di misura

In particolare, le staffe apposte sui fabbricati oggetto di monitoraggio (Tavola n. 3) sono di seguito riportate nel dettaglio:

- n. 12 staffe sull'edificio "A" (ex Carceri Nuove Innocenziane, oggi sede DNA)
- n. 6 staffe sull'edificio "B"
- n. 3 staffe sull'edificio "C"
- n. 20 staffe sull'edificio "D" (ex Collegio Ghisleri, oggi Liceo Virgilio)



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

È stato successivamente realizzato un micropalo, di diametro 200 mm e spinto fino alla profondità di circa 15 metri dal piano stradale, ubicato in corrispondenza della piazza prospiciente la facciata del fabbricato B su Vicolo della Moretta, come evidenziato nella planimetria allegata (Tavola n. 3).

Su tale micropalo è stata quindi apposta una base di misura considerata il caposaldo di riferimento esterno al sistema monitorato "opera in progetto-fabbricati adiacenti", al quale viene assegnata, all'atto della misurazione, una quota relativa, indicativa, generica e non assoluta pari a 100 metri.

## MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

Durante la campagna geognostica realizzata dallo studio Italgo nel 2007 sono attrezzati n. 4 sondaggi con piezometri di tipo Norton, costituiti da una tubazione in PVC di diametro 40 mm e protetti da un chiusino in PVC di dimensione 20x20x20 cm, al fine di monitorare il livello piezometrico della falda idrica superficiale contenuta nel complesso sabbioso di natura alluvionale recente, intercettata nella zona a profondità medie intorno ai 10-13 metri dal piano stradale, in funzione delle quote locali.

I n. 4 piezometri, denominati F1, F2, F3 ed F4, sono tutti ubicati all'esterno dell'area d'intervento, come evidenziato nella planimetria allegata (Tavola n. 3).

Le misure piezometriche sono state effettuate dapprima mediante freatometro con letture manuali, successivamente sono state installate in n. 3 piezometri (F1, F3, F4) delle sonde automatiche residenti per la registrazione giornaliera delle oscillazioni idriche. Nel piezometro F2, non è stata installata la sonda per motivi logistici, pertanto si effettuano misure manuali.

Il monitoraggio piezometrico evidenzia le oscillazioni stagionali della falda acquifera superficiale, fortemente dipendenti dal regime idrometrico del Fiume Tevere, individuando in dettaglio i periodi di piena e di magra del fiume.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È stato messo in opera il Piano di Monitoraggio, descritto in dettaglio nella presente relazione, al fine di controllare eventuali cedimenti dei fabbricati adiacenti l'area d'intervento e verificare le oscillazioni idriche della falda superficiale.



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

Il monitoraggio degli edifici prospicienti l'area di cantiere, mediante rilievo dello stato di conservazione e del quadro fessurativo e mediante livellazione digitale di alta precisione, è stato iniziato in fase ante-operam, al fine di evidenziare i naturali trend di oscillazione dei fabbricati, legati alla natura del terreno di fondazione, perlopiù di natura antropica e alluvionale recente ed alle variazioni di livello della falda acquifera, fortemente influenzate dal regime idrologico del Fiume Tevere.

Le misure di monitoraggio degli edifici sono eseguite con cadenza regolare, da mensile a quindicinale, in funzione delle attività di cantiere, mentre le misure piezometriche mediante le sonde elettroniche residenti sono attualmente settate per registrazioni giornaliere, eventualmente modificabili a registrazioni orarie durante gli eventi di piena del fiume.

Roma, marzo 2014

Dott. Geol. Claudio Vercelli



Dott. Geol. Stefania Trento



## ELENCO ALLEGATI

*N. 1 – CARTA TOPOGRAFICA*

*N. 2 – CARTA TECNICA REGIONALE*

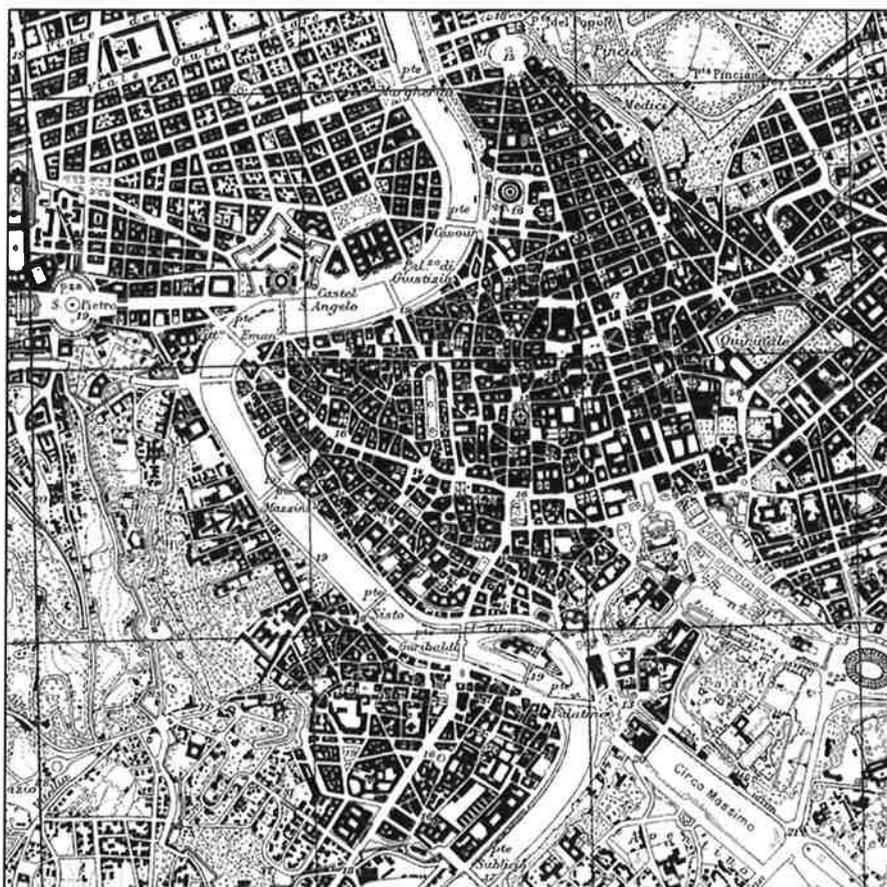
*N. 3 – PLANIMETRIA UBICAZIONE STRUMENTAZIONI DI MONITORAGGIO*



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

## CARTA TOPOGRAFICA

Foglio n. 150 - Tavoletta "Roma" IV 50



UBICAZIONE DELL'AREA



infogeores@pec.it  
geores.it

Titolo	Carta topografica	
Scala	1:25.000	Tav. n° 1



Data	Marzo 2014
Committente	CAM S.r.l.
Cantiere	Largo Perosi - Via Giulia - Roma
Tipologia di lavoro	Piano di Monitoraggio

## CARTA TECNICA REGIONALE

Foglio "Roma Sud Ovest" - Sezione n. 374100



**UBICAZIONE DEL SITO**

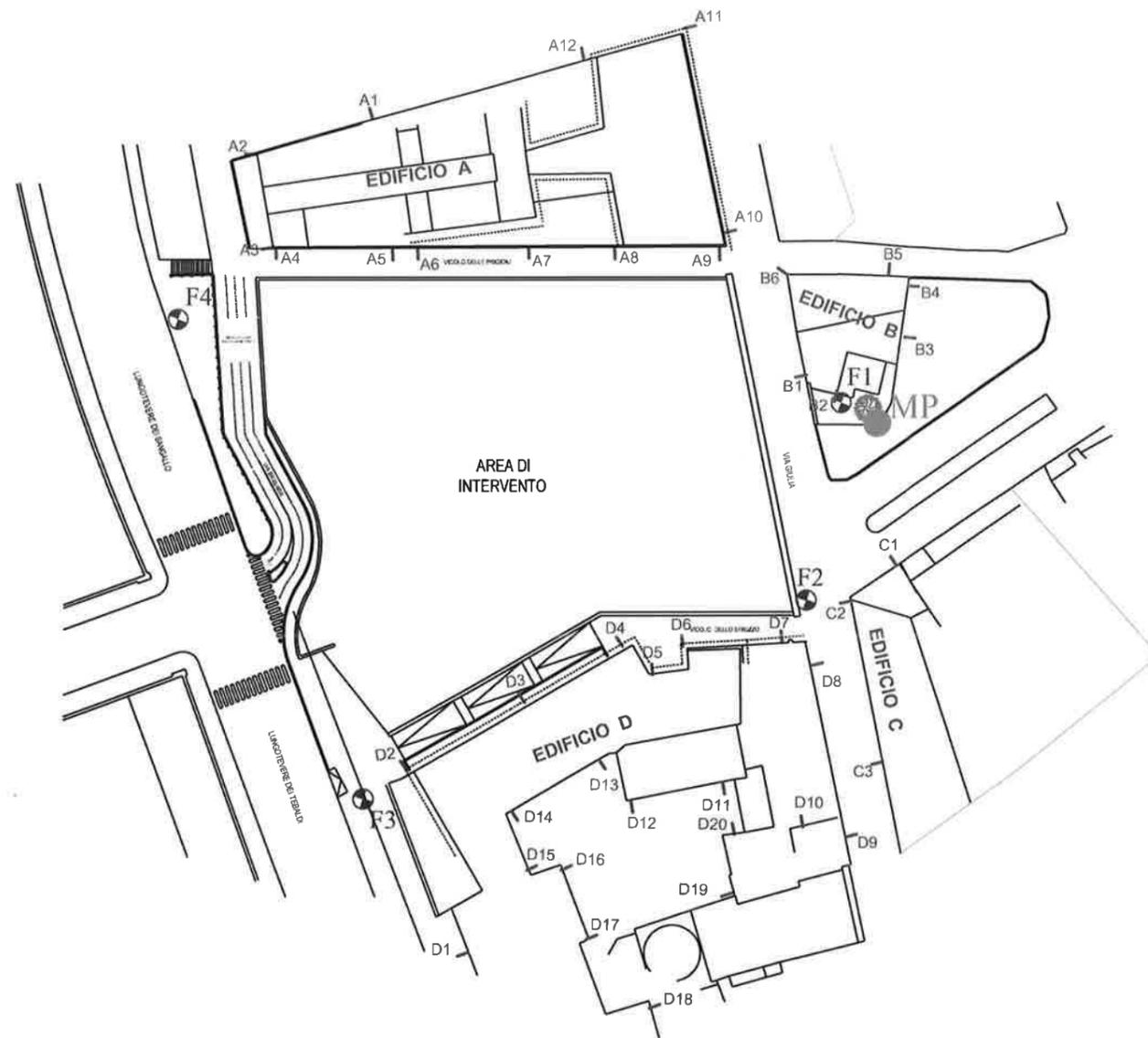


infogeores@pec.it  
geores.it

Titolo	Carta tecnica regionale	
Scala	1:10.000	Tav. n° 2



Data Marzo 2014  
Committente CAM S.r.l.  
Contiere Largo Perosi - Via Giulia - Roma  
Tipologia di lavoro Piano di Monitoraggio



### LEGENDA

- A1- Caposaldi di riferimento per il monitoraggio statico degli edifici
- MP ● Micropalo con base di riferimento
- F1 ⊕ Piezometro di tipo Norton per il monitoraggio della falda idrica

