



**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 1

PROCEDURA NEGOZIATA PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI MONITORAGGIO INCLINOMETRICO E PIEZOMETRICO DA EFFETTUARE PRESSO L'IMPIANTO DI SMALTIMENTO DI CORINALDO IN ATTUAZIONE DEL PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

Nr. Gara: 6668623

Codice CIG: 6985337273

CAPITOLATO TECNICO

Redatto da

Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi

In qualità di supporto all'attività del Responsabile del Procedimento

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telefax: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490





**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 2

SOMMARIO

1. OGGETTO DEL SERVIZIO.....	4
2. PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....	4
3. SPECIFICHE RELATIVE ALLE MISURE INCLINOMETRICHE.....	4
3.1 Attrezzature da impiegare e loro requisiti.....	4
3.1.1 Sonda inclinometrica.....	4
3.1.2 Cavo.....	5
3.1.3 Unità di lettura (centralina).....	5
3.2 Modalità di esecuzione delle misure inclinometriche.....	6
3.2.1 Procedura operativa di esecuzione delle misure.....	8
4. ELABORAZIONE - RESTITUZIONE DELLE MISURE, REPORT DI MONITORAGGIO.....	10
4.1 Elaborazione.....	10
4.1.1 Programmi di calcolo con possibilità di correzioni.....	10
4.1.2 Caratteristiche minime dei programmi di calcolo.....	10
4.2 Elaborati cartacei da consegnare alla Committente.....	11
4.2.1 Scheda di sintesi.....	11
4.2.2 Diagrammi per le misure di origine.....	12
4.2.3 Diagrammi per le misure di controllo.....	12
4.2.4 Tabulati per le misure di origine.....	13
4.2.5 Tabulati per misure di controllo.....	13
4.3 Elaborati informatici da consegnare alla Committente.....	13
5 SPECIFICHE RELATIVE ALLE MISURE PIEZOMETRICHE.....	14
5.1 Attrezzature da impiegare e loro requisiti.....	14
5.1.1 Centralina di misura (freatimetro).....	14
5.1.2 Dispositivo per la misura della profondità totale della colonna piezometrica.....	14

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telex: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490



GESTIONE AMBIENTALE
VERIFICATA
reg. n. IT 000578



per



**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017
Pag. 3

5.2	Effettuazione delle misure	14
5.2.1	Piezometri microfessurati (o a tubo aperto)	14
5.2.3	Misura della profondità del tubo piezometrico	15
5.3	Schede monografiche	15
5.4	Elaborati da consegnare alla committente	16
5.4.1	Cartacei	16
5.4.2	Informatici	16
6.	OFFERTA E CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE	16
7.	FATTURAZIONI E PAGAMENTI	16
8.	SICUREZZA	16

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telefax: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490





**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 4

1. OGGETTO DEL SERVIZIO

L'appalto ha ad oggetto il monitoraggio inclinometrico e piezometrico da effettuare sulla strumentazione installata presso l'impianto di smaltimento di Corinaldo.

La strumentazione installata è costituita da n. 10 inclinometri per un totale di complessivi di 160,5 metri e da n. 11 piezometri.

2. PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Il monitoraggio oggetto dell'appalto inizierà nel mese di marzo 2017, avrà cadenza mensile e terminerà a marzo 2019. La committenza potrà richiedere misure supplementari a seguito di eventi piovosi intensi o prolungati.

Le misure piezometriche dovranno essere effettuate in concomitanza delle letture inclinometriche.

3. SPECIFICHE RELATIVE ALLE MISURE INCLINOMETRICHE

Scopo delle misure inclinometriche è quello di individuare con precisione eventuali superfici di scivolamento e di controllare nel tempo l'entità, la velocità e la direzione dei movimenti. Le misure vengono eseguite ispezionando con apposite apparecchiature i tubi inclinometrici opportunamente installati nel terreno, con cadenza mensile nel periodo marzo 2017-marzo 2019.

3.1 Attrezzature da impiegare e loro requisiti

La strumentazione necessaria per le misure inclinometriche comprende:

- sonda inclinometrica;
- cavo;
- unità di lettura.

I paragrafi che seguono riportano le caratteristiche della strumentazione.

3.1.1 Sonda inclinometrica

La sonda inclinometrica deve essere del tipo biassiale con sensori servoaccelerometrici e presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- materiale: acciaio inox
- campo di misura: almeno ± 15 gradi sessagesimali;
- distanza fra le ruote (passo-sonda): 500 mm;
- sensibilità all'asse trasverso: $< 0.015\%$ del fondo scala, per grado sessagesimale;
- variazione in temperatura della sensibilità: $< 0.015\%$ della lettura, per grado centigrado;
- variazione in temperatura dello zero: $< 0.01\%$ del fondo scala per grado centigrado;
- sensibilità di lettura: ≥ 20.000 volte il seno dell'angolo α di inclinazione rispetto alla verticale ($20.000 \sin \alpha$);
- temperatura di esercizio: $-10/+40$ °C.

ASA S.r.l.
Azienda Servizi Ambientali
Via San Vincenzo, 18
60013 Corinaldo (AN)
Capitale Sociale € 25.000
Nr. Iscr. reg. Imprese AN e
C.F.: 02151080427
telefono: +39 071 7976209
telefax: +39 071 7977417
e-mail: info@asambiente.it
PEC: asambiente@pec.it
sito internet: www.asambiente.it
Impianto di smaltimento
Via San Vincenzo, sn
60013 Corinaldo (AN)
Tel. +39 071 7976369
Fax +39 071 7978490



Handwritten signature



**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 5

Caratteristiche sonda inclinometrica

Tipo di sonda	biassiale
Sensori	servoaccelerometrici ⁴
Passo tra le ruote (intervallo di misura)	500 mm
Connettore per giunzione al cavo	stagno (500 m)
Materiale sonda-rotelle	acciaio inox
Carrelli	basculanti a due ruote
Campo di misura	almeno +/-15° dalla verticale
Sensibilità	> 1/20.000 sen α (= 50 μ m/m)
Assetto azimutale	non superiore a 0,5°
Risoluzione	1" di grado
Precisione totale minima (30 m tubo inclinometrico)	+/- 4 mm
Temperatura di esercizio	10° + 50 °C
Diametro (ruote escluse)	minore o uguale 30 mm

3.1.2 Cavo

La sonda inclinometrica viene calata nel tubo-guida tramite apposito cavo composito, che ospita i conduttori elettrici ed un cavo di rinforzo. Il cavo deve riportare tacche di misura ogni 500 mm.

Il cavo deve essere di tipo inestensibile con armatura interna in acciaio o Kevlar e deve avere la guaina esterna antibrasione; il cavo deve essere anche provvisto alle estremità di connettori stagni per il collegamento alla sonda ed alla centralina di lettura.

La lunghezza del cavo non deve essere inferiore a 50 m. L'errore della metratura del cavo dovrà essere inferiore a 5 cm ogni 100 m e l'allungamento con carico di 20 kg inferiore allo 0,05%; il cavo dovrà inoltre garantire nel tempo la costanza della distanza tra le tacche di misura, da verificarsi, con bindella metrica indeformabile, ad intervalli regolari, preferibilmente non superiori a 6 mesi.

3.1.3 Unità di lettura (centralina)

L'unità di lettura può essere del tipo manuale o del tipo automatico. In entrambi i casi deve essere in grado di operare correttamente con temperature tra i -10 ed i + 40 gradi centigradi e garantire un'autonomia della batteria di almeno 10 ore.

E' uno strumento di misura di precisione contenuto in un involucro realizzato in robusto materiale con adeguato grado di protezione con il quale vengono:

- alimentati i sensori della sonda;
- amplificati i segnali rilevati;
- registrati o visualizzati i valori di lettura.

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telex: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490





**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 6

Le centraline di misura di tipo automatico, sono i modelli più diffusi e:

- permettono la visualizzazione delle letture sia in termini di spostamento (deviazione lineare) che in seno dell'angolo di inclinazione;
- mostrano simultaneamente sul video (LCD) le letture delle due inclinazioni (con sonda biassiale) e la relativa profondità;
- sono dotati di batterie al Ni-Cd dall'autonomia elevata;
- hanno una utile retroilluminazione che ne consente l'utilizzo anche in condizioni di luce non ottimali;
- possono essere dotate di efficaci riscaldatori interni che permettono letture in condizioni di temperatura alquanto rigide (anche - 10 °C);
- hanno elevate capacità di memorizzazione (sino a 30.000 letture), con registrazione dei dati rilevati su memoria magnetica e non volatile;
- visualizzano immediatamente i valori degli spostamenti, gli scarti tra le letture coniugate, con restituzione numerica completa accompagnata dai relativi grafici;
- permettono il collegamento a PC per il trasferimento dei dati registrati.

Sul display dei Data Logger sono visualizzate le inclinazioni espresse in seno dell'angolo, amplificate di un fattore detta costante strumentale (k) definita dal costruttore (pari a 20.000 o 25.000) e con coefficiente di deriva termica compreso tra 0,01 e 0,03% fondo scala/°C.

Al fine di garantire l'omogeneità delle misurazioni eseguite è opportuno che la centralina di misura abbia le caratteristiche standard indicate nella tabella sottostante:

Display	4 1/2 digits LCD
Risoluzione	1/20.000; 1/25.000
Precisione tipica	+2 digits; +/- 0,3 digit/°C
Lettura	20.000/25.000 sen α
Temperatura di utilizzo	0 - 40 °C
Alimentazione	batterie interne ricaricabili
Autonomia	min. 10 ore
Protezioni	IP 64

3.2 Modalità di esecuzione delle misure inclinometriche

La prima operazione da effettuare prima di iniziare le letture è quella di segnalare con la vernice o con un pennarello indelebile la guida A1 in corrispondenza della testa del tubo; frequentemente col tempo la vernice tende a sbiadire è pertanto consigliabile realizzare, anche, una tacca con una lima o un seghetto.

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telefax: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

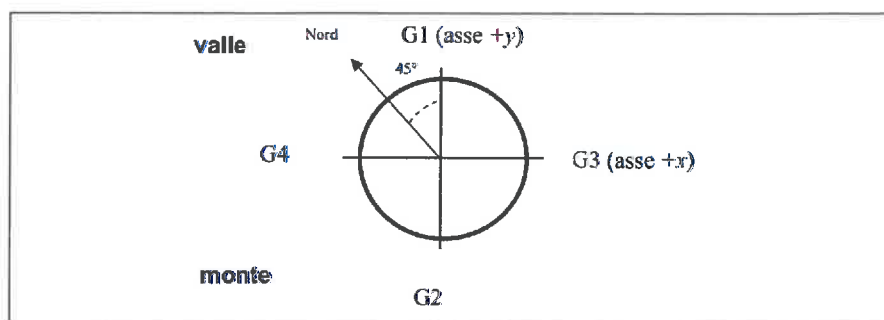
60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490



La lettura viene eseguita inserendo la sonda inclinometrica nel tubo ed abbassando la stessa fino a fondo foro; il primo inserimento nel tubo dovrà avvenire in modo che la rotella di riferimento della sonda scorra lungo la guida G1, precedentemente contrassegnata da una tacca di riferimento a testa foro. Nella figura sottostante si descrive l'orientazione degli assi definita convenzionalmente "azimutale", per la quale la guida G1 corrisponde a quella più vicina al Nord magnetico (l'azimut è l'angolo che la guida G1 forma con il Nord).



Per lo svolgimento delle misurazioni è basilare la scelta del punto di riferimento che verrà utilizzato per individuare i punti di stazionamento della sonda ai diversi intervalli di profondità. Per questa operazione, nei limiti del possibile, è bene utilizzare la carrucola strozza cavo, avendo cura di accertarsi che sia sempre la stessa in tutte le sequenze di lettura che verranno eseguite nel tempo. Nello specifico il posizionamento della sonda nel tubo, utilizzando il punto di riferimento scelto, deve avere una precisione di $\pm 0,6$ cm, ciò poiché la precisione globale delle misure deve essere contenuta in 0,2 mm/m di tubo.

La prima lettura è stata già effettuata in quanto gli inclinometri sono già in esercizio dall'inizio del 2017 e pertanto le letture da effettuare sono "letture di esercizio" che dovranno essere appunto riferite alla lettura di zero che la Committenza metterà a disposizione e rispetto alla quale si calcoleranno nel tempo gli spostamenti della tubazione inclinometrica.

La prima lettura oggetto della presente procedura di gara verrà effettuata su quattro guide rappresentando di fatto una "nuova lettura di zero".

Data la fondamentale importanza rivestita dalla lettura di zero, è opportuno procedere con estrema attenzione all'esecuzione della stessa. Per situazioni particolarmente complesse può risultare utile acquisire due letture "di zero" della singola installazione nel corso della visita al sito. Se le due letture sono entrambe affidabili, e se il software di calcolo utilizzato lo consente, si potrà usare la loro media come misura di riferimento. In caso contrario si dovranno attentamente analizzare i due data-set e, quindi, scegliere quello valutato essere più preciso.

Qualora, invece, si dovessero riscontrare evidenti anomalie nelle singole letture di entrambi i data-set, la lettura di zero dovrà essere ripetuta. A seconda dell'importanza dell'installazione nell'ambito del sito di monitoraggio potrà essere anche valutata l'opportunità di rilevare la quota assoluta della testa del tubo inclinometrico mediante livellazione di precisione.

Le successive letture definite "di esercizio", dovranno essere eseguite di norma, su due guide (G1-G2), e con passo pari a 0,5 m.

Le letture dovranno essere eseguite dal basso risalendo verso la testa del foro, ad intervalli di 0,5 m: tale procedura consente una rappresentazione più intuitiva, e rigorosa, delle deformazioni/spostamenti, poiché tutte le misure vengono riferite al fondo della colonna inclinometrica, intestata nella parte stabile. Dovrà essere sempre eseguita, preventivamente ad ogni ciclo di misurazione, la verifica dello stato della tubazione per mezzo della sonda testimone; la sonda testimone verrà fatta scorrere lungo le guide della tubazione per tutta la sua lunghezza, in modo che si possa verificare l'accessibilità delle stesse nonché valutare il rischio di una possibile perdita della sonda per la presenza di eventuali ostruzioni all'interno della tubazione.

3.2.1 Procedura operativa di esecuzione delle misure

Le letture devono essere eseguite secondo le seguenti modalità:

- installazione della carrucola strozzacavo sulla testa del tubo inclinometrico;
- misura ed annotazione della distanza tra la prima tacca di riscontro sul cavo e le ruote superiori della sonda inclinometrica;
- inserimento della sonda inclinometrica nel tubo inclinometrico e abbassamento della stessa fino a fondo foro; il primo inserimento nel tubo dovrà avvenire in modo che la rotella di riferimento della sonda scorra lungo la guida G1, precedentemente contrassegnata;
- a fondo foro mantenere la sonda ferma per circa 10 minuti, in attesa della completa stabilizzazione della sonda nei confronti della temperatura di fondo foro. I valori che appaiono sul display dovranno cioè risultare costanti, a meno delle cifre decimali;
- abbassamento/sollevamento della sonda fino a far coincidere la prima tacca del cavo con il punto di riferimento selezionato (la sonda si troverà a circa 0,50 m dal fondo foro); le misure dovranno essere eseguite sempre con la tacca del cavo posta in corrispondenza del punto di riferimento;
- inizio delle letture, ad intervalli di 0.5 m, attendendo sempre qualche secondo ad ogni stazionamento per garantire la stabilizzazione dei valori; assicurarsi che la misura più profonda sia eseguita senza che la sonda inclinometrica tocchi sul fondo;
- nel caso in cui, per un errore materiale, ci si dovesse rendere conto di aver saltato un intervallo di stazionamento, riportare la sonda ad una profondità inferiore di almeno un intervallo rispetto alla lettura saltata, quindi riprendere le misure in risalita (questa procedura è attuabile solo se consentita dal software della centralina di acquisizione utilizzata);

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telefax: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490





**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 9

- qualora durante una misura non si dovesse riuscire ad eseguire le letture fino alla profondità di origine della tubazione, si procederà ad appoggiare la sonda sul punto di massima profondità comunque raggiungibile e si annoteranno accuratamente i dati di inclinazione e la distanza in centimetri dalla lettura completa più profonda;
- recupero della sonda inclinometrica e, una volta in superficie, rotazione della stessa di 180° e nuovo inserimento della stessa nel tubo inclinometrico, con la rotella di riferimento nella guida G2 (opposta alla guida G1);
- esecuzione delle letture secondo le modalità già descritte;
- **per l'esecuzione delle letture sulle 4 guide**, una volta terminata l'acquisizione dei dati sulla guida G2, vengono eseguiti i cicli di letture nelle altre guide (nell'ordine G3 e G4);
- una volta recuperata la sonda fino al piano campagna, rotazione della stessa di 90° in senso antiorario rispetto alla guida G2 e nuovo inserimento della stessa nel tubo inclinometrico, con la rotella di riferimento nella guida G3;
- esecuzione delle letture;
- recupero della sonda inclinometrica e, una volta arrivata in superficie, rotazione della stessa di 180° e nuovo inserimento della stessa nel tubo inclinometrico, con la rotella di riferimento nella guida G4 (opposta alla guida G3);
- esecuzione delle letture.

L'aggiudicatario della campagna di misurazioni dovrà eseguire tutte le letture utilizzando la medesima strumentazione (sonda, centralina e cavo) eventuali cambiamenti dovranno essere debitamente evidenziati nella reportistica di monitoraggio.

Dovrà essere sempre utilizzato lo stesso punto di riferimento e tutte le operazioni di misura dovranno essere sempre effettuate nella stessa sequenza, seguendo sempre le stesse procedure.

La bibliografia scientifica e le raccomandazioni tecniche delle case costruttrici indicano che per garantire la continuità delle caratteristiche di precisione del sistema occorre eseguire la calibrazione periodica della sonda, con cadenza almeno annuale, utilizzando tutti gli elementi che compongono la catena di misura (sonda, cavo e centralina di misura). Si precisa che la cadenza annuale viene intesa come una condizione minima; infatti, qualora durante il normale utilizzo della strumentazione risultino letture di scarsa qualità, e non accettabili, si dovrà procedere alla immediata verifica e taratura della stessa.

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telefax: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490



4. ELABORAZIONE - RESTITUZIONE DELLE MISURE, REPORT DI MONITORAGGIO

4.1 Elaborazione

L'analisi dei dati delle letture inclinometriche avviene attraverso elaborazioni di tipo statistico sui dataset che comportano la comparazione delle misure di esercizio rispetto alla posizione iniziale (misura di zero), mentre la misura assoluta della lettura di zero rappresenta la verticalità del tubo.

Le analisi statistiche, la validazione delle letture periodiche e tutte le operazioni di correzione degli errori sistematici vengono svolte da appositi software commerciali. Alcuni di questi programmi, prevedono la possibilità di introdurre correzioni di assetto angolare e di sensibilità dell'apparecchiatura di misura per variazioni intervenute nel tempo, o per sostituzione della stessa, e di svolgere le operazioni di correzione degli errori sistematici.

I dati delle letture inclinometriche sono rappresentati sotto forma di grafici dalla cui interpretazione si può determinare la profondità, la quantità, la direzione dello spostamento e la frequenza dello spostamento nel tempo.

4.1.1 Programmi di calcolo con possibilità di correzioni.

Nel caso di utilizzo di programmi aventi la possibilità di svolgere correzioni nei tabulati che verranno inviati al soggetto committente dovranno essere ben evidenziati sia i valori nominali della sensibilità che i valori adottati per l'elaborazione.

Ai fini della presente Direttiva le correzioni per l'assetto angolare non dovranno essere superiori a $\pm 2^\circ$ sessagesimali (massimo 2° sessagesimali rispetto alla misura origine); per la sensibilità le correzioni non dovranno essere superiori a $\pm 1\%$ del valore nominale di sensibilità dell'apparecchiatura di misura.

Eventuali correzioni superiori a tali valori devono essere giustificate da motivi eccezionali, ovvero cambio dell'apparecchiatura di misura, sostituzione dei servoaccelerometri, verifiche di taratura periodiche etc.

4.1.2 Caratteristiche minime dei programmi di calcolo.

Il programma deve essere in grado di eseguire elaborazioni sia per spostamento cumulativo differenziale (sommatoria) che per differenziale locale (variazione di inclinazione locale per punti), di riferire gli azimut al NORD, eseguendo una rotazione di assi, in modo da avere per tutti i cantieri un unico sistema di coordinate. Lo stesso programma, tra le funzionalità accessorie, dovrebbe consentire, anche la valutazione dei checksum - differenza tra una lettura e la coniugata - e consentire la stampa delle medie, per permettere una rapida valutazione della validità della misura.



4.2 Elaborati cartacei da consegnare alla Committente

L'Appaltatore dovrà consegnare dei rapporti cartacei inerenti le misure inclinometriche eseguite mensilmente, consistenti in un fascicolo in cui sono ubicati gli strumenti oggetto delle campagne di misura. Tutta la documentazione fornita dovrà essere completa dei relativi metadati, nei termini che saranno indicati dalla Committente.

La Committente si riserva di variare, nel corso della durata del contratto, forma e modalità di presentazione dei dati.

La consegna delle risultanze relative alla misura mensile dovrà avvenire entro 15 gg dall'esecuzione delle letture. I fascicoli avranno, indicativamente, la seguente composizione:

- frontespizio, nel quale dovranno comparire il nome del Comune, della località oggetto della campagna di misure e le sigle di terreno degli strumenti ispezionati, oltre alla data dell'intervento.
- planimetria di dettaglio indicativa della distribuzione e tipologia degli strumenti di misura nel sito stesso. La planimetria, che sarà fornita dalla Committente, nel corso del tempo potrà subire delle modifiche imposte dalle variazioni sia delle basi cartografiche, sia della tipologia e numero di strumenti presenti sul sito; l'Appaltatore, in fase di composizione dei fascicoli, dovrà verificare di allegarne la versione più aggiornata trasmessa dalla Committente;
- scheda di sintesi;
- diagrammi delle misure;
- tabulati delle misure.

4.2.1 Scheda di sintesi

E' una scheda riepilogativa del numero, delle caratteristiche tecniche e dello stato della strumentazione presente nel sito e dei relativi terminali protettivi, al momento dell'effettuazione delle misure. Dovranno esservi riportate le seguenti indicazioni:

- Comune, Provincia, Località oggetto delle misure;
- nominativi degli operatori;
- sonda utilizzata e data dell'ultima verifica di taratura;
- data delle misure;
- elenco strumenti installati, loro nome e codice;
- profondità originaria;
- profondità misurata;
- livello dell'acqua, dal piano campagna, nel tubo;
- diametro interno del tubo;
- materiale del tubo;
- eventuale presenza di centraline automatiche;
- tipologia e stato pozzetto protettivo;
- profondità di eventuale movimento (per i tubi inclinometrici).



**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 12

4.2.2 Diagrammi per le misure di origine

Per le misure di origine verranno presentati i seguenti diagrammi:

- diagramma profondità-scostamento dalla verticale per sommatoria vettoriale a partire dal basso, con punto di zero al piede del tubo inclinometrico (massima profondità di lettura) e punti calcolati per ogni intervallo di lettura;
- diagramma dell'azimut formato dal vettore rappresentante lo scostamento rispetto alla verticale con l'asse X (G3-G4) in senso antiorario, alle varie profondità.

Nei diagrammi saranno riportati tutti i dati relativi alla zona ed al tubo inclinometrico ed in modo numerico, i valori del massimo scostamento rispetto alla verticale, dello scostamento della testa del tubo rispetto alla verticale, in mm, il relativo angolo trigonometrico a partire dall'asse X in gradisessadecimali e la profondità in metri da testa tubo del punto in cui si ha il massimo scostamento dalla verticale.

4.2.3 Diagrammi per le misure di controllo

I diagrammi delle misure di controllo saranno i seguenti:

- diagramma profondità-movimento cumulato, per sommatoria vettoriale dal basso, con punto di zero al piede del tubo inclinometrico (massima profondità di lettura) e punti calcolati per ogni intervallo di lettura, riportante il movimento rispetto all'origine;
- diagramma dell'orientazione alle varie profondità riportante l'angolo formato dalla risultante del movimento rispetto all'origine con l'asse X (G3-G4) in senso antiorario. L'angolo su tale diagramma sarà quello derivante dalla sommatoria vettoriale che ha originato la curva cumulata. Sull'asse delle ascisse saranno inoltre segnalati i punti cardinali corrispondenti ai valori angolari indicati ($0^\circ = E$; $90^\circ = N$; $180^\circ = O$; $270^\circ = S$);
- diagramma "variazione di inclinazione locale - profondità" (o diagramma per punti) riportante, per ogni intervallo di lettura, la variazione di inclinazione locale rispetto alla misura di origine, espressa in mm. Nei diagrammi saranno riportate, oltre alla curva oggetto dell'elaborato, almeno le ultime due curve precedenti (se disponibili). Saranno inoltre riportati tutti i dati identificativi della misura quali Comune e località, nome del tubo inclinometrico e suo identificativo, date delle misure, data della misura di origine. ecc..

Saranno inoltre riportati in forma numerica:

- lo spostamento massimo espresso in mm, il relativo azimut in gradi sessagesimali e la profondità dello spostamento massimo da testa tubo, in metri;
- lo spostamento della testa tubo espresso in mm ed il relativo azimut con le stesse modalità più volte sopra descritte.

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telefax: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490



4.2.4 Tabulati per le misure di origine

I tabulati dovranno riportare tutti i dati identificativi della zona interessata (Comune, località) e del tubo inclinometrico misurato (nome attribuito, identificativo, direzione della guida "1" rispetto al nord magnetico), i dati di sensibilità nominali della sonda inclinometrica espressi in valori del seno dell'angolo rispetto alla verticale moltiplicato per il valore di sensibilità, la data della misura. Di seguito saranno riportati i dati di campagna, letture eseguite sugli assi X e Y (8 valori per ogni passo sonda) alle varie profondità e la corrispondente lettura spiralometrica, se richiesta. Saranno inoltre riportate in evidenza le medie dei valori di fuori zero (differenza tra una lettura e la coniugata) come prescritto al paragrafo 2.3.

I tabulati proseguiranno con la sommatoria delle coordinate X e Y ottenute alle varie profondità e la loro conversione in coordinate polari (esprimendo in gradi sessadecimali l'angolo formato dalla risultante con l'asse delle X in senso antiorario), in un sistema di assi che ha per origine il piede del tubo inclinometrico ed orientato rispetto al Nord magnetico.

4.2.5 Tabulati per misure di controllo

I tabulati delle misure di controllo oltre a riportare tutti i dati relativi alla zona, al tubo inclinometrico, alla sensibilità del sistema di misura, ai valori di assetto angolare e di sensibilità adottate per l'elaborazione, alla direzione del Nord magnetico rispetto alla guida "1", ai dati di campagna come per le misure di origine (paragrafo 2.7.4), riporteranno ad ogni passo-sonda i movimenti calcolati rispetto all'origine, in coordinate polari per sommatoria vettoriale dei movimenti a partire dal piede del tubo ("per sommatoria dal basso") esprimendo i valori in metri per la profondità, in mm per i movimenti ed in gradi sessadecimali per l'azimut; saranno inoltre riportati i valori anche per "variazione di inclinazione locale" ("per punti") esprimendo gli stessi in mm, riportandone inoltre l'angolo trigonometrico in gradi sessadecimali rispetto all'asse X in senso antiorario e le relative profondità da testa tubo. Saranno inoltre riportate in evidenza le medie dei valori "fuori zero", differenza tra una lettura e la coniugata, come al paragrafo 2.7.4.

Sia per le misure di origine che per le misure di controllo, gli elaborati (tabulati e diagrammi) debbono essere riportati in fogli formato UNI A4. Nell'ambito dello stesso sito (impianto smaltimento) la scala delle profondità deve essere unica, per meglio permettere il confronto tra le misure rilevate sui vari tubi.

4.3 Elaborati informatici da consegnare alla Committente

L'Impresa dovrà consegnare copia in formato PDF di ciascun fascicolo cartaceo prodotto, secondo le specifiche e le tempistiche indicate sopra; il nome del file sarà composto dai caratteri identificativi del committente e del Comune, oltre che dall'indicazione del mese e dell'anno, di svolgimento delle misure (esempio: il nome del file relativo alla campagna di misure condotta nel comune di ad ottobre 2017 è ASA_COR_102012.pdf).



**azienda
servizi
ambientali**

Corinaldo, 16 febbraio 2017

Pag. 14

L'impresa dovrà inoltre consegnare le risultanze delle letture inclinometriche nei formati ASCII e EXCEL. La consegna dei file in formato PDF e ASCII/EXCEL relativi a ciascuna campagna mensile dovrà avvenire entro 15 gg dall'esecuzione delle letture.

5 SPECIFICHE RELATIVE ALLE MISURE PIEZOMETRICHE

Lo scopo delle misure piezometriche è di determinare l'andamento nel tempo della falda; le misure dovranno essere effettuate sempre con riferimento allo stesso elemento (bordo del tubo, spigolo pozzetto ecc.), riportato sulla scheda monografica dello strumento.

In tutte le elaborazioni la quota del livello falda dovrà essere riferita al piano campagna. L'Impresa effettuerà le letture piezometriche in occasione di quelle inclinometriche; inoltre effettuerà, almeno annualmente, anche la misura della profondità totale del tubo piezometrico, al fine di verificare eventuali interruzioni del tubo a causa di movimenti franosi.

5.1 Attrezzature da impiegare e loro requisiti

5.1.1 Centralina di misura (freatimetro)

La centralina di misura è normalmente dotata di un sensore d'acqua, di un cavo e di un sistema di segnalazione acustico, ottico o entrambi. Il cavo deve essere, centimetrato e deve essere tale da conservare inalterata nel tempo la propria lunghezza.

5.1.2 Dispositivo per la misura della profondità totale della colonna piezometrica

Il dispositivo consiste in un cavo centimetrato di adeguata lunghezza munito all'estremità di un peso. Potrà essere utilizzato lo stesso freatimetro, se dotato di cavo di sufficiente lunghezza e di sensore con peso sufficiente.

5.2 Effettuazione delle misure

5.2.1 Piezometri microfessurati (o a tubo aperto)

La misura si esegue calando il sensore della centralina nel tubo; quando la centralina emetterà un suono e/o segnerà con l'accensione di una spia luminosa l'avvenuto contatto tra il sensore e l'acqua, dovrà essere rilevata la profondità; l'operazione dovrà essere eseguita più volte, alzando di qualche decimetro il sensore e ricalandolo lentamente.

ASA S.r.l.

Azienda Servizi Ambientali

Via San Vincenzo, 18

60013 Corinaldo (AN)

Capitale Sociale € 25.000

Nr. Iscr. reg. Imprese AN e

C.F.: 02151080427

telefono: +39 071 7976209

telex: +39 071 7977417

e-mail: info@asambiente.it

PEC: asambiente@pec.it

sito internet: www.asambiente.it

Impianto di smaltimento

Via San Vincenzo, sn

60013 Corinaldo (AN)

Tel. +39 071 7976369

Fax +39 071 7978490



5.2.3 Misura della profondità del tubo piezometrico

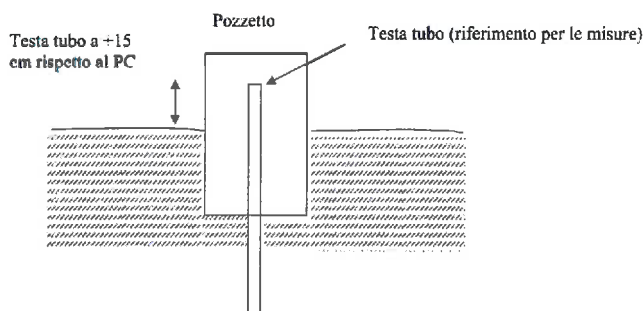
In occasione della prima campagna di misura su ciascun tubo piezometrico dovrà esserne verificata l'intera lunghezza; la stessa va verificata almeno una volta all'anno e qualora risultasse diversa da quella originaria di un valore superiore a quaranta/cinquanta centimetri, la Committente dovrà essere avvertita dell'anomalia.

La misura si effettua calando nel tubo i dispositivi ed annotando la profondità totale quando viene raggiunto il fondo del tubo.

5.3 Schede monografiche

All'atto della prima misura sui tubi piezometrici, dovrà essere preparata per ogni tubo una scheda monografica, su base cartacea, che riporti i seguenti elementi.

- ubicazione (Provincia, Comune, Località);
- denominazione tubo;
- profondità misurata;
- tipo pozzetto;
- chiusura con lucchetto;
- piantina di ubicazione che indichi i principali riferimenti (strade, edifici, numeri civici, ecc.) utili per raggiungere il tubo;
- tipologia (a tubo aperto/Casagrande);
- coordinate geografiche;
- riferimento utilizzato per la misura della profondità (testa tubo, bordo pozzetto, ecc.);
- quota, o profondità, del riferimento di cui al punto precedente rispetto al piano campagna; il dato deve essere integrato da un semplice schizzo tipo quello che segue:



- data compilazione e nominativo operatori;

Qualora il tubo non fosse misurabile, dovrà essere compilata e consegnata la scheda monografica con indicazione delle cause che impediscono la misura.

5.4 Elaborati da consegnare alla committente

5.4.1 Cartacei

I dati di soggiacenza saranno riportati sulla scheda di sintesi inclusa nel fascicolo cartaceo relativo alle risultanze inclinometriche.

5.4.2 Informatici

A completamento dei dati contenuti nel fascicolo cartaceo e nella sua copia digitale in formato PDF, si invieranno alla Committente, entro 15 gg dall'esecuzione delle letture, i dati informato ASCII/EXCEL.

6. OFFERTA E CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

Il criterio di aggiudicazione della procedura sarà quello del prezzo più basso. L'impresa dovrà rimettere la propria offerta sotto forma di ribasso percentuale (unico ed incondizionato), sull'Elenco Prezzi posto a base di gara.

Considerando che l'importo del servizio è inferiore alla soglia di cui all'art. 35 del D.lgs. n. 50/2016 si prevede l'esclusione automatica dalla gara delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, comma 2 lettera a) del D.lgs. n. 50/2016.

7. FATTURAZIONI E PAGAMENTI

I pagamenti saranno effettuati in rate mensili posticipate mediante bonifico bancario a 60 giorni data fattura fine mese riferita al contratto e nei limiti dello stanziamento in esso autorizzato previa emissione da parte dell'Impresa di regolare fattura indicante:

-le quantità dei servizi svolti;

-i corrispondenti importi (unitari e complessivi parziali e totali) al netto del ribasso d'asta.

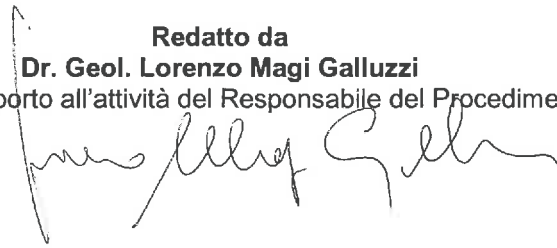
Ogni fattura dovrà essere intestata a ASA Azienda Servizi Ambientali S.r.l., Via S. Vincenzo n. 18 - 60013 Corinaldo (AN) e ASA provvederà al pagamento della stessa previa verifica della regolarità del pagamento dei contributi agli enti assicurativi e previdenziali; la mancata presentazione del DURC o l'irregolarità dello stesso comporterà la sospensione dei pagamenti.

8. SICUREZZA

Prima dell'inizio della esecuzione del Contratto, l'aggiudicatario deve redigere, ai sensi del D.Lgs. n. 81/08, il POS relativo alle attività da eseguire, ed inviarlo ad ASA S.r.l..

Redatto da
Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi

In qualità di supporto all'attività del Responsabile del Procedimento



ASA S.r.l.
Azienda Servizi Ambientali
Via San Vincenzo, 18
60013 Corinaldo (AN)
Capitale Sociale € 25.000
Nr. Iscr. reg. Imprese AN e
C.F.: 02151080427
telefono: +39 071 7976209
telefax: +39 071 7977417
e-mail: info@asambiente.it
PEC: asambiente@pec.it
sito internet: www.asambiente.it
Impianto di smaltimento
Via San Vincenzo, sn
60013 Corinaldo (AN)
Tel. +39 071 7976369
Fax +39 071 7978490

