

CUP: E32G11000200005

FSC 2014-2020 "Patto per lo sviluppo della Regione Puglia"

## PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELL'ACQUEDOTTO DEL  
LOCONE - II LOTTO - DAL TORRINO DI BARLETTA AL  
SERBATOIO DI BARI-MODUGNO

Il Responsabile del Procedimento

*ing. Massimo Pellegrini*

### PROGETTAZIONE

Progettisti

*ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA (Responsabile del progetto)*

*ing. Tommaso DI LERNIA*

*ing. Rosario ESPOSITO*

*ing. M. Alessandro SALIOLA*

*geom. Pietro SIMONE*

*geom. Giuseppe VALENTINO*

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione

*ing. Massimo PELLEGRINI*

GEO S.r.l.  
Legale Rappresentante  
*ing. Dino ANTONINO*

**GEO S.r.l.**  
*Ing. Dino Antonino*  
(Legale Rappresentante)



acquedotto  
pugliese  
l'acqua, bene comune

Il Direttore  
*ing. Andrea VOLPE*

Elaborato

**D.14.3**

**Relazione sul rilievo topografico di dettaglio  
eseguito in corrispondenza delle lame**

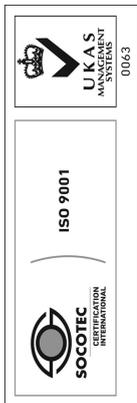
Codice Intervento P1063

Codice SAP: 21/10993

Prot. N. 0093292

Data 25/11/2019

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	NOV.2019	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/



# ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.

Via Cognetti civ. 36 – 70121 BARI

## ACQUEDOTTO DEL LOCONE

Completamento dell'Acquedotto del Locone-II° Lotto (dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari-Modugno-1000.000 mc)

*Servizi topografici propedeutici alla redazione di uno studio idrologico ed idraulico riguardante n.5 intersezioni del tracciato della condotta in progetto per il reticolo idrografico*

*(CUP E32G11000200005 - C.I.G. 7641697FD7)*

# RELAZIONE TOPOGRAFICA

(Rif. Contratto N.2000014530 del 04.10.2018 per accettazione Offerta GEO del 29.08.2018)

**GEO S.r.l.**  
Via dei Ciadoli, 6  
70026 Modugno (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax:+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Indagini e studi  
per la conoscenza  
del territorio  
e per la realizzazione  
di opere d'ingegneria



Autorizzazione D.M. n°53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01 art.59 - Rinnovo del 27.11.15 Circ.n.7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

<i>Commessa 1777/C del 04.09.2018</i>	<i>Rif. Arch. n° 1617/C Rev.01</i>	Modugno, 4 giugno 2019
Esecutore rilievi: <i>Geom. Michele MORAMARCO (Tecnico)</i>		
Verificato ed emesso: <i>Ing. Dino ANTONINO (Direttore Tecnico)</i>		



**GEO**

**GEO S.r.l.**  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916



Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 – Rinnovo del 27.11.15 Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2. RILIEVO GPS.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 DESCRIZIONE DEL METODO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1 TECNOLOGIA DI RILIEVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2 COLLEGAMENTO DEL RILIEVO ALLA RETE GNSS DELLA NETGEO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 MODALITA' DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.3 PRECISIONE RILEVAMENTO IN CAMPO .....</b>	<b>7</b>

ELABORATO GRAFICO "LAMA BALICE"	PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEL PIANO QUOTATO
ELABORATO GRAFICO "LAMA DI PIETRA"	PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEL PIANO QUOTATO
ELABORATO GRAFICO "LAMA GIULIA"	PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEL PIANO QUOTATO
ELABORATO GRAFICO "LAMA LIOY"	PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEL PIANO QUOTATO





# GEO

**GEO S.r.l.**  
Via dei Gladioli, 6-mod.A6  
70026 MODUGNO (Bari)-Z.I.  
Tel.+39.80/5315703  
Fax+39.80/5315740  
E-mail: [geospa@iol.it](mailto:geospa@iol.it)  
<http://www.geo-spa.it>

Cap. soc. Euro 15.000,00 i.v.  
P.IVA e C.F. 00818210726  
Reg. Imprese Bari: 00818210726  
REA CCIAA Bari: 169916



Autorizzazione D.M. n° 53563 del 14.07.2005, DPR n.380/01, art.59 – Rinnovo del 27.11.15 Circ. n 7618/STC/2010 - Prove geotecniche sui terreni (Settore A)

## 1. **PREMESSA**

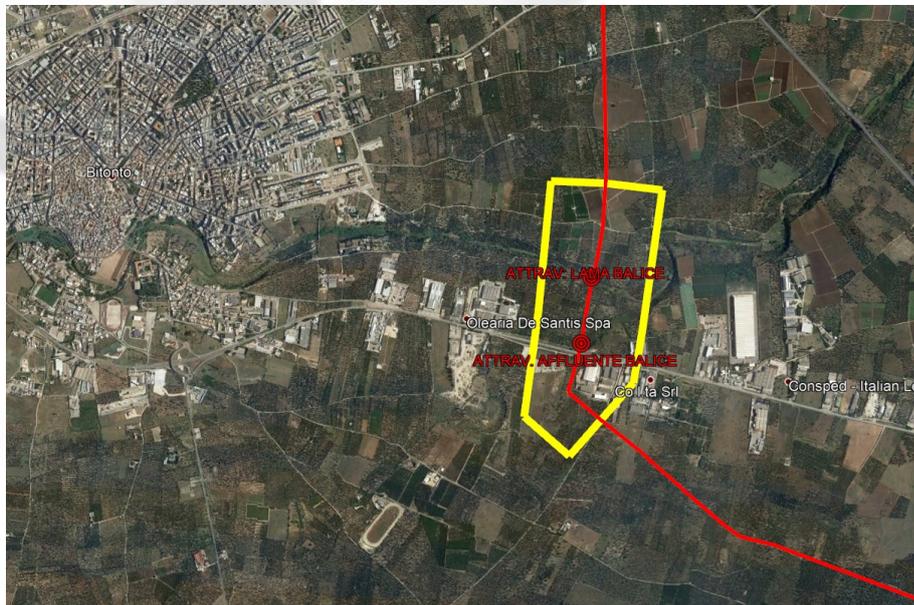
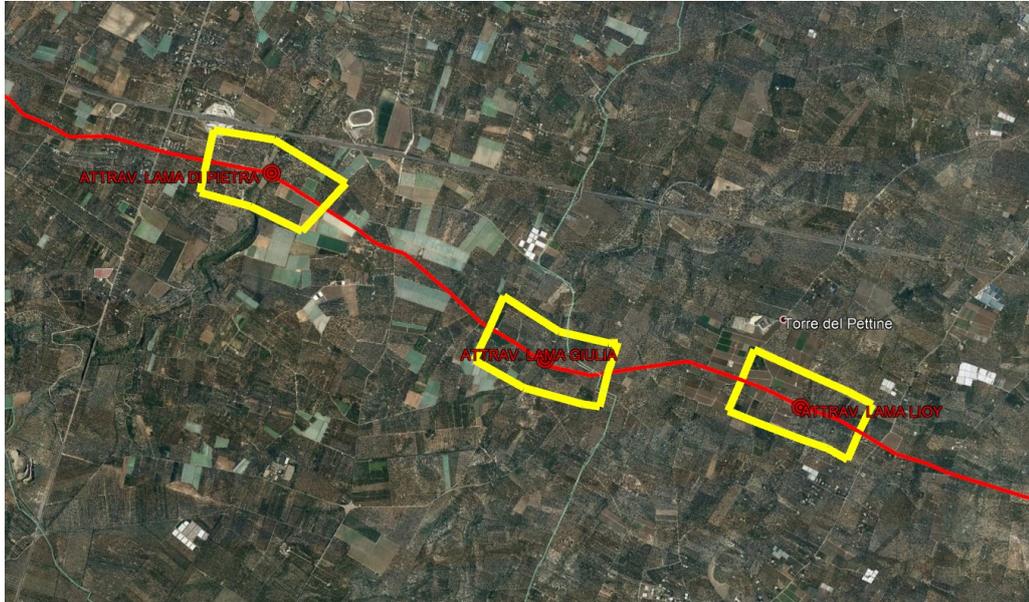
Con Contratto N. 2000014530 del 04.10.2018 per accettazione dell'Offerta Geo del 29.08.2018, lo Spett.le ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A. - ha affidato alla scrivente l'esecuzione di *"Servizi topografici propedeutici alla redazione di uno studio idrologico ed idraulico riguardante n.5 intersezioni del tracciato della condotta in progetto per il reticolo idrografico - Completamento dell'Acquedotto del Locone-II° Lotto (dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari-Modugno-1000.000 mc) - (CUP E32G11000200005 - C.I.G. 7641697FD7)"*

La presente relazione espone le risultanze delle indagini topografiche eseguite nei mesi di Ottobre-Novembre 2018 per uno studio idrologico ed idraulico riguardante n.5 intersezioni del tracciato della condotta Locone-II° Lotto (dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari-Modugno-1000.000 mc) in progetto per il reticolo idrografico.

Il piano delle indagini topografiche è consistito nell'esecuzione sia di un piano quotato di 5 aree di dimensioni 500x1000 metri, che del rilievo di tutte le interferenze presenti lungo il progetto della nuova condotta Locone-II° Lotto.

Di seguito si riportano alcune catture che rappresentano le aree rilevate con strumentazione GPS per lo studio idrologico e idraulico del tracciato della condotta di progetto.





## 2. *RILIEVO GPS*

Si precisa che il rilievo è stato eseguito in modalità RTK. La dicitura “in modalità GSM” si riferisce alle modalità operative che permettono di lavorare in tempo reale integrando alla strumentazione un sistema di ricetrasmisione di dati (GSM) dalla stazione fissa alla mobile.

Negli ordinari rilievi RTK un utente deve disporre di due strumenti, inoltre la distanza tra i due non dovrebbe superare i 15/20 Km; alcuni errori sistematici delle misure GNSS, infatti, dipendono dalla distanza (errori delle orbite, atmosferici e ionosferici) ed assumono entità quasi mai tollerabile quando questa supera la soglia indicata. Per ovviare a queste problematiche di carattere economico e di natura tecnica si è fatto ricorso ad una Rete di Stazioni Permanenti GNSS; in questo modo per prima cosa per eseguire il rilievo è sufficiente disporre di un solo strumento, inoltre diventa possibile stimare gli errori indicati tramite interpolazioni su tutta l'area ricoperta dalla rete. La conoscenza di questi ultimi permette di aumentare la distanza tra gli strumenti (stazione permanente e ricevitore/utenza) oltre i 15/20 km. Un centro di controllo si occupa della gestione della rete e della fornitura all'utenza di diverse tipologie di servizi per il posizionamento in tempo reale ed in post-elaborazione.



## 2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione GPS è composta da una stazione costituita da:

1. N. 1 Ricevitore GPS HiPer HR con tecnologia UTC (Universal Tracking Channel);
2. N. 1 Controller FC-5000 per l'acquisizione dei dati, con sistema operativo Microsoft Windows 10.

L'elaborazione dei dati avviene attraverso il software Magnet.



Ricevitore HiPer HR



## 2.2 DESCRIZIONE DEL METODO

### 2.2.1 TECNOLOGIA DI RILIEVO

Per il rilievo si utilizzano n. 1 ricevitore GPS (HiPer HR) e n. 1 controller (FC-5000) che si interfacciano mediante un collegamento Bluetooth per l'acquisizione dei dati; in questo modo le informazioni sono inviate dal ricevitore verso le stazioni permanenti GNSS di proprietà della NetGeo.

La Rete NetGEO è costituita da 200 Stazioni Permanenti dotate di ricevitori Topcon NET-G3A, NET-G3, Odyssey-RS oppure GB-1000 e antenne Topcon CR-G3, CR-3, G3-A1 oppure PG-A1 in grado di acquisire segnali dalla costellazione satellitare americana GPS e dalla costellazione russa GLONASS.

Ciascuna stazione permanente invia in tempo reale al Centro di Controllo presso la Topcon Positioning Italy le osservazioni effettuate dai satelliti. Il calcolo di rete viene effettuato dal software MagNET realizzato da Topcon: un programma che gestisce in modo semplice e completo reti di Stazioni Permanenti GNSS e distribuisce agli utenti i servizi di correzione in tempo reale (VRS, DGPS ecc.).

Ogni rete di Stazioni Permanenti materializza un Sistema di Riferimento e lo distribuisce all'utenza per mezzo dei suoi prodotti: NetGEO è inquadrata nel sistema di riferimento ETRF2000-RDN (Rete Dinamica Nazionale) con la certificazione dell'Istituto Geografico Militare, in questo modo gli utenti possono posizionarsi in tempo reale e post-processamento direttamente nel nuovo Sistema di Riferimento ufficiale italiano.



### 2.2.2 COLLEGAMENTO DEL RILIEVO ALLA RETE GNSS DELLA NETGEO

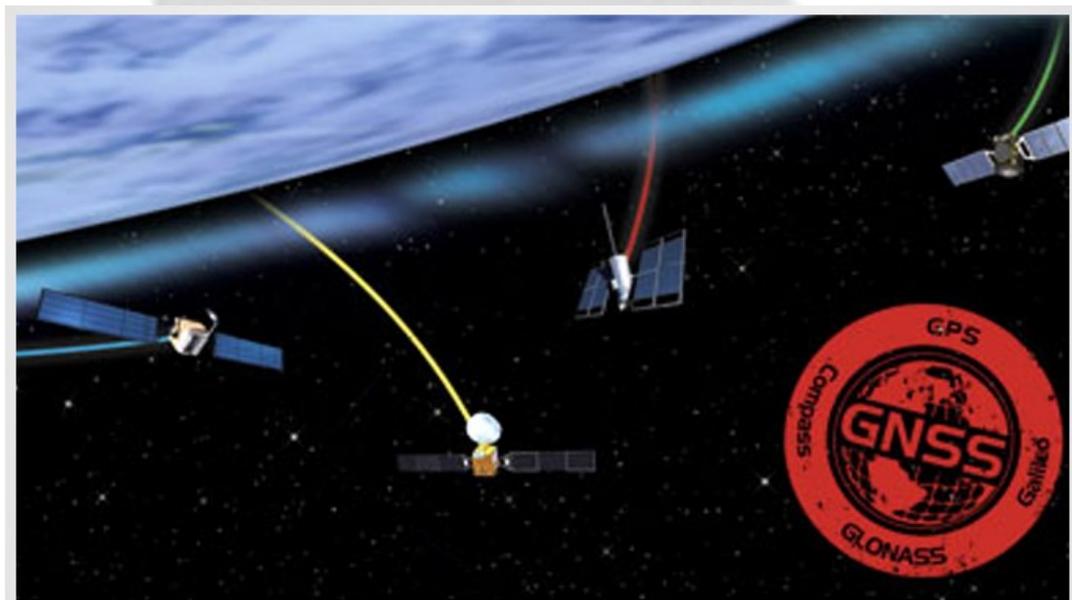
La prima fase da eseguire è collegare il controller FC-5000 al ricevitore Hiper-HR, tale legame avviene attraverso il software Magnet presente nel controller. Dopo l'apertura, il software esegue due passaggi:

Il primo passaggio sta nel collegare il controller al ricevitore tramite la connessione Bluetooth;

Il secondo passaggio sta nel collegare il controller, il quale al suo interno ha una scheda GSM con una copertura dati Internet, alle stazioni permanenti della NetGeo tramite connessione ad una rete.

La determinazione delle coordinate assolute è stata possibile grazie all'utilizzo di GPS geodetico a doppia frequenza configurato per la ricezione della rete GNSS della NetGEO. Com'è noto, con le Reti di stazioni permanenti è possibile rilevare con alta precisione e rapidamente i punti topografici, infatti il ricevitore Hiper-HR ha una precisione di 3 mm +0.1 ppm in altezza e 3.5 mm + 0.4 ppm in verticale.

La metodologia per il rilievo georeferenziale, basata sulle stazioni permanenti GNSS (Global Navigation Satellite System) della NetGeo, è in grado di realizzare un'infrastruttura geodetica e fornire un servizio di correzione differenziale dei dati acquisiti tale da consentire, agli utenti, il raggiungimento di un'accuratezza del dato di "posizione" su scala millimetrica, in tempo reale.



### 2.3 MODALITA' DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI

L'acquisizione dei dati è stata eseguita utilizzando la rete NetGEO che distribuisce correzioni di codice e fase per il posizionamento differenziale secondo approcci di rete come la VRS (Virtual Reference Station) oppure dalla Stazione più vicina (NEAREST). Come riportato sopra la rete NetGEO fornisce a tutti gli utenti iscritti una serie di servizi per il posizionamento e la navigazione, consentendo l'utilizzo per la maggior parte delle applicazioni di un solo ricevitore (in tempo reale o in post-processamento), invece di due o più ricevitori, con la garanzia di fornire agli utenti i dati nel Sistema di Riferimento ETRF2000-RDN certificato dall'Istituto Geografico Militare

Ai fini dell'inquadratura territoriale e per consentire di utilizzare la cartografia nel sistema di riferimento utilizzato nella Regione Puglia il rilievo è stato convertito, mediante il software Meridiana 2016 nel sistema di riferimento WGS84-UTM fuso 33. In seguito, il file è stato esportato nel formato *.dwg* di Autocad ed unito a un ortofoto georeferito nello stesso sistema di riferimento del rilievo topografico.

Il collegamento alla rete Netgeo non richiede l'appoggio a capisaldi ma in ogni caso per eventuali verifiche successive da parte di altri tecnici/ditte è possibile collegarsi alla rete IGM95 o alla stessa rete NetGeo.

Il rilievo è stato eseguito secondo le modalità e prescrizioni del disciplinare di incarico ovvero: "PRESCRIZIONI TECNICHE DELLE PRESTAZIONI" ovvero:

- ✓ -il rilievo plano-altimetrico è stato eseguito mediante strumentazione topografica (GPS, Stazione totale, ecc.), seguendo una maglia di punti 25x25 ml in un'area di estensione pari a 500 metri a monte e 500 metri a valle rispetto a ciascuna delle n.5 intersezioni oggetto di rilievo, per una larghezza di circa 500 metri;
- ✓ -la restituzione, in opportuna scala (comunicata dai progettisti in fase di consegna delle attività), della planimetria vettoriale georiferita di rilievo comprensiva dell'individuazione di tutti gli elementi topografici, degli ingombri e dimensioni delle infrastrutture a rete, aeree e/o interrate, interferenti con il tracciato di progetto (linee elettriche, linee gas, linee telefoniche, acquedotti, fognatura, etc.) e di qualsiasi manufatto (pozzetti, muretti, ponticelli, etc.) interrato e/o fuori terra presenti nell'area oggetto di rilievo;
- ✓ -la restituzione in formato digitale vettoriale, su supporto informatico compatibile con Autocad e ArcGIS, georeferenziata nel sistema di coordinate UTM - WGS 84, i



cui elementi dovranno recare in sé le informazioni altimetriche assolute; - quant'altro questa Società ritenga opportuno per l'esatta definizione degli elementi necessari alla redazione della progettazione.

Tale approccio è conforme agli Standard di qualità ai fini della qualificazione professionale della categoria dei geometri – Elaborate da GNGeGL in collaborazione con UNI – Ente Nazionale di Unificazione; **Specifica TO6** ovvero:

- a. verifica documentale preliminare;
- b. ricognizione dei luoghi;
- c. pianificazione e organizzazione del rilievo;
- d. esecuzione del rilievo;
- e. elaborazione dei dati e delle relative verifiche;
- f. redazione e consegna degli elaborati

Le tavole sono state restituite secondo le scale richieste dalla Stazione Appaltante.

### 2.2.3 PRECISIONE RILEVAMENTO IN CAMPO

Il rilievo topografico è stato effettuato rilevando solo punti in Fixed, cioè con precisione sotto 1cm per le altezze e per la verticale al di sotto dei 3cm di tolleranza.

Tali dati sono riportati nel software (Magnet Field) che viene utilizzato in campo durante l'acquisizione dei punti topografici.

Di seguito si riporta la schermata di precisione presente all'interno dell'applicazione Magnet Field della Topcon Positioning Systems.

