

# Scangea Engineering

## PROFILO 2024 - APPENDICE I



# GEORADAR

### Contatti

Dott. Ing. Luigi Cesare Speranza

L.C.Speranza@scangea.eu – L.C.Speranza@gmail.com (per piacere inviare a entrambi gli indirizzi)

+39 348 25.33.711

www.scangea.eu

## INDICE

|   |         |
|---|---------|
| 1. BREVE CRONISTORIA .....                                    | Pag. 03 |
| 2. APPARATI GEORADAR E GEOFISICI DI SCANGEA ENGINEERING ..... | Pag. 03 |
| 3. ELENCO DEI MAGGIORI LAVORI .....                           | Pag. 00 |
| 4. LETTERE DI REFERENZA .....                                 | Pag. 00 |
| 5. IMMAGINI DEI MAGGIORI LAVORI .....                         | Pag. 00 |

## 1. BREVE CRONISTORIA

L'esperienza nel georadar dell' Ing. Luigi Cesare Speranza inizia nel 1995, anno in cui egli acquista a Godalming, Inghilterra il georadar EMRAD PIPEHAWK Mk1, che era il più avanzato sul mercato ed è ancora oggi è insuperato per la sofisticazione del software che "estrae automaticamente" dai dati primari del rilievo le immagini dei servizi sia in sezione che in planimetria.

PIPEHAWK fu acquisito per uso interno perché al tempo la società ITALTECH S.r.l. dell' Ing. Speranza era impegnata a Bologna nella costruzione di linee telefoniche in fibra ottica mediante HDD (perforazione orizzontale direzionale). Si trattava di un importante subappalto acquisito dalla SIRT I S.p.A. di Milano nell'ambito del progetto di TELECOM ITALIA chiamato SOCRATE (Sviluppo Ottico Coassiale Rete Accesso Telecom). La ITALTECH S.r.l. era in Associazione Temporanea di Imprese (A.T.I.) con la società DI MARIO LIVIO S.r.l. di Roma.

L'importanza e l'importo del lavoro incoraggiarono l'A.T.I. ITALTECH-DI MARIO a investire ingentemente: furono acquistate sonde da perforazione dalla TECNIWELL di Piacenza e altro macchinario (escavatori leggeri, pale meccaniche gommate, camion e furgoni) per un importo di circa un miliardo e mezzo di Lire, e si organizzò a Bologna un cantiere con oltre 100 dipendenti. Ma tutto questo fu invano perché TELECOM ITALIA cancellò il Progetto SOCRATE letteralmente in una notte, durante le vacanze di Natale del 1997, causando una tempesta legale-finanziaria in cui naufragarono numerose imprese subappaltatrici di SIRT I, fra cui anche quella dell' Ing. Speranza. Questi sopravvisse al disastro rilevando dall' A.T.I. il macchinario di perforazione ed il georadar con una nuova società, la NEO.TECH S.r.l.. Questa società lavorò con mezzi finanziari propri e continuò a svolgere appalti di perforazione orizzontale per SIRT I, ALCATEL etc. Ma in pochi anni anche questa attività naufragò a causa della mancanza di un flusso di lavoro costante e dell'asfissiante contenzioso con le banche susseguente al fallimento della ITALTECH, e così l' Ing. Speranza si trovò a dover affrontare il fallimento per la seconda volta.

Per ricominciare egli costituì la SCANGEA DI LUIGI SPERANZA DITTA INDIVIDUALE e, con il solo apparato georadar PIPEHAWK e un vecchio furgone, continuò a lavorare aiutato dalla sorella Arch. Cristina e dal cognato Diploma Engineer Sasha Ogleznev, dal figlio Ing. Michelangelo, dal nipote Ing. Alberto Franceschi e occasionalmente da ex dipendenti delle ditte fallite, vendendo rilievi georadar a privati, imprese di scavi e Municipalità (ricerche archeologiche per il Rev. V. Galiè di Monteprandone, mappatura servizi e reperti archeologici a Foligno, Spello, etc.).

Nel 2007, grazie ai contatti del Geom. Antonio Pandolfi, giovane capocantiere di una Ditta romana appaltatrice di TERN A ed ENEL, l' Ing. Speranza ha l'opportunità di vendere rilievi georadar e progettazione di elettrodotti interrati alla NEXANS (uno dei maggiori appaltatori di TERN A), e poi a TERN A stessa e ad altre società dell'ambiente (PRYSMIAN, SIRT I etc.).

La qualità dei lavori della SCANGEA DI LUIGI SPERANZA viene apprezzata e NEXANS e le altre società del circuito le affidano lavori sempre più consistenti, sì che dopo un paio d'anni viene costituita la SCANGEA CONTRACTING S.r.l in cui l' Ing. Speranza e il Geom. Pandolfi sono soci paritetici. L'attività di rilievo georadar e di progettazione della neocostituita società prosegue con il georadar PIPEHAWK, il furgone e il personale della ditta individuale dell' Ing. Speranza.

Dopo meno di due anni il Geom. Pandolfi decide di lasciare il suo lavoro di dipendente per dedicarsi alla neocostituita SCANGEA CONTRACTING. E subito invita l' Ing. Speranza a uscire dalla compagine sociale per poter accedere al credito bancario, ancora inibito dal perdurante contenzioso dell' Ing. Speranza con le banche. A fronte della promessa che "tutto rimarrà come prima" l' Ing. Speranza accetta di uscire senza alcuna liquidazione e garanzia, e continua a lavorare con la sua Ditta Individuale come subappaltatore della società che egli aveva costituito e lanciato con il suo know-how, mezzi e personale.

Finché oggi, constatato l' estinguersi del battente di lavoro proveniente dalla SCANGEA CONTRACTING che ormai da anni si è attrezzata e svolge i lavori di progettazione e georadar per proprio conto, l' Ing. Speranza decide di riproporsi indipendentemente sul mercato e allo scopo costituisce la SCANGEA ENGINEERING S.r.l., che oltre al vecchio e glorioso PIPEHAWK ha in dotazione due apparati georadar IDS EXAGON OPERA DUE di ultima generazione. Ovviamente, il logo della nuova SCANGEA ENGINEERING si fregia del sottotitolo "THE ORIGINAL".



## 2. APPARATI GEORADAR E GEOFISICI DI SCANGEA ENGINEERING



EMRAD PIPEHAWK

Il georadar PIPEHAWK si basa su un software per il rilevamento di oggetti metallici e non metallici nel sottosuolo sviluppato dalla EMRAD, azienda fondata nel 1988 da un accademico e imprenditore inglese, il Dott. Richard Chignell che, all'indomani della guerra tra Inghilterra e Argentina del 1982, si aggiudicò l'appalto per la bonifica delle mine antiuomo delle Isole Falkland. Allo sviluppo di PIPE HAWK parteciparono anche NEW YORK GAS e BRITISH GAS.

Le caratteristiche peculiari di PIPEHAWK, tuttora non eguagliate, sono: i) l'estrema sofisticazione dell'antenna, capace di emettere segnali ad incremento rapido di frequenza nell'intervallo tra 150 MHz e 1GHz, ii) la sofisticazione del SOFTWARE, CHE FORNISCE AUTOMATICAMENTE LE IMMAGINI DEI TUBI E DEI CAVI SIA IN SEZIONE CHE IN PLANIMETRIA, senza bisogno dell'interpretazione dei dati primari del rilievo da parte di personale specializzato (ancora oggi NESSUNO DEI GEORADAR ATTUALI è capace di questo), iii) l'estrema robustezza dell'apparato, che è concepito come una vera e propria macchina da cantiere, in grado di operare anche sotto pioggia battente (il PIPEHAWK di SCANGEA è stato costruito nel 1995 ed è tuttora perfettamente operativo), iv) la grande semplicità dell'interfaccia utente.

Tuttavia PIPEHAWK è stato un clamoroso insuccesso commerciale a causa del suo elevatissimo costo (poco meno di 40mila sterline inglesi nel 1995, pari a oltre 100 milioni di Lire italiane... il costo di una Testa Rossa!). Quindi la macchina ha avuto scarsissima diffusione (poche decine di esemplari tra Inghilterra, Stati Uniti e Stati Arabi, uno solo in Italia, il nostro. Il quale, come detto, fu acquistato nel 1994 dalla Joint Venture DI MARIO-NEO.TECH, al tempo aggiudicatrice di un appalto miliardario dalla SIRT: il cablaggio in fibra ottica della città di Bologna, nell'ambito del progetto TELECOM SOCRATE. Per inciso, l'acquisto si rese necessario per interrompere la serie dei continui danni alla rete elettrica e ai metanodotti causati dalla scarsa attendibilità dei georadar forniti dalla società PROGERA.

La scarsa diffusione di PIPEHAWK e infine il fallimento della EMRAD hanno arrestato lo sviluppo di questa meravigliosa macchina, la cui elettronica e software sono rimasti quelli degli anni '90 (processore i486, MS-DOS, Windows 95). L'impossibilità di effettuare riparazioni in caso di guasto e i vantaggi offerti dal software dei georadar contemporanei (trasporto dei bersagli in AutoCAD, georeferenziazione automatica delle scansioni, telecamera di bordo sincronizzata con le scansioni, etc.) ci hanno infine convinto a dotarci di n.2 georadar moderni (gli OPERA DUO della IDS di Pisa, descritti di seguito). Ma PIPEHAWK è rimasto nel cuore ed è lì in ufficio, pronto a funzionare...MAI UNA PANNE IN QUASI TRENT'ANNI DI ATTIVITA'!



#### Antenna System

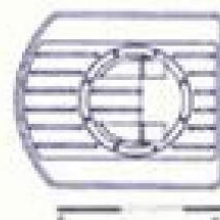
Transmitter and Receiver Radar Unit: protected by an operator serviceable wear membrane.

150MHz - 1GHz Wide Band Pulsed Signal.

Average power emission - 2 mW

Floating antenna head to accommodate surface undulation. Currently there are two antenna choices available. They are identical in appearance but have different performance parameters and are easily interchangeable. The system automatically recognises which type of antenna is fitted and selects the software parameters accordingly.

The antennas are identified as high resolution or standard. The high resolution unit is designed to detect smaller diameter targets at depths up to 1.5m (5ft). The standard unit is designed to achieve a penetration greater than 2.5m (8ft).



Plan view of  
Pipe Hawk Antenna

#### Detection

Down to a depth of 2.5m (8ft) depending on soil conditions.

Minimum target diameter 18mm (0.75").

Plastics, fibre optics, metals, asbestos cement, concrete, clay, wood and underground cavities.

#### Data Storage

Data is automatically stored on the onboard hard disc drive.

Capacity 30,000 square metres of surveyed area (300,000 square feet).

#### Data Output

Data is processed on the unit while on site and is displayed on the screen.

Data may also be downloaded (transferred) to a suitable portable or desktop computer for back up and system maintenance purposes.

High speed off-line processing and printing of data sets is enabled by the PipeHawk DSP unit which is available at additional cost.

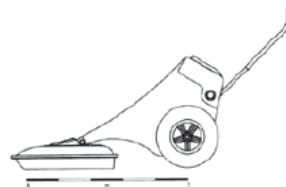
Laplink cables and data transfer software is supplied as standard.

## PRODUCT SPECIFICATION

### PipeHawk II Ground Probing Radar System

#### Dimensions - Operational

|        | Handle Retracted | Handle Extended |
|--------|------------------|-----------------|
| Height | 71cm (28")       | 102cm (40")     |
| Length | 136cm (53")      | 180cm (70")     |
| Width  | 58cm (23")       |                 |



#### Weight - Operational

44kg (97lbs)

#### Power Supply

|                      |   |
|----------------------|---|
| Rechargeable battery | 24v 10Ah                                    |
|                      | Sealed Unit (2 Supplied)                    |
|                      | Performance Life - up to 4 hours each       |
|                      | Average Life - up to 300 charge cycles each |

#### Operator Interface

7 interactive software addressable keys  
Menu driven software

#### Battery Charger

|                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| Input voltage  | 110/240v                             |
| Output voltage | 24v 4A                               |
| Dimensions     | 228mm x 178mm x 178mm (9" x 7" x 7") |

#### Wheels

Pneumatic 4.00-8 tyres fitted with inner tubes, pressure 68kPa (10psi).

#### Display Screen

Colour LCD 215mm (8.4"). Anti glare hood supplied.

Fig. I.01

CARATTERISTICHE TECNICHE di PIPEHAWK

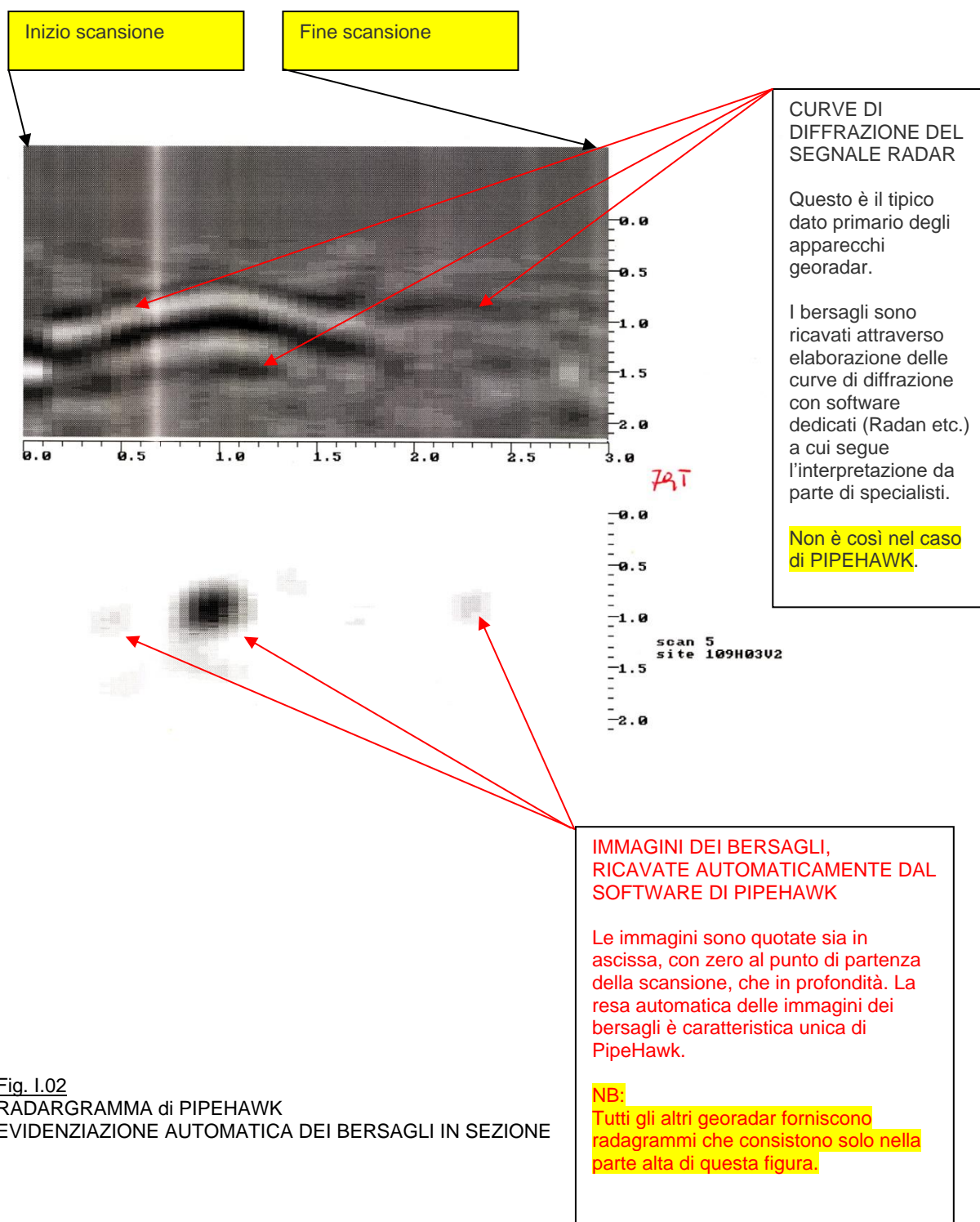
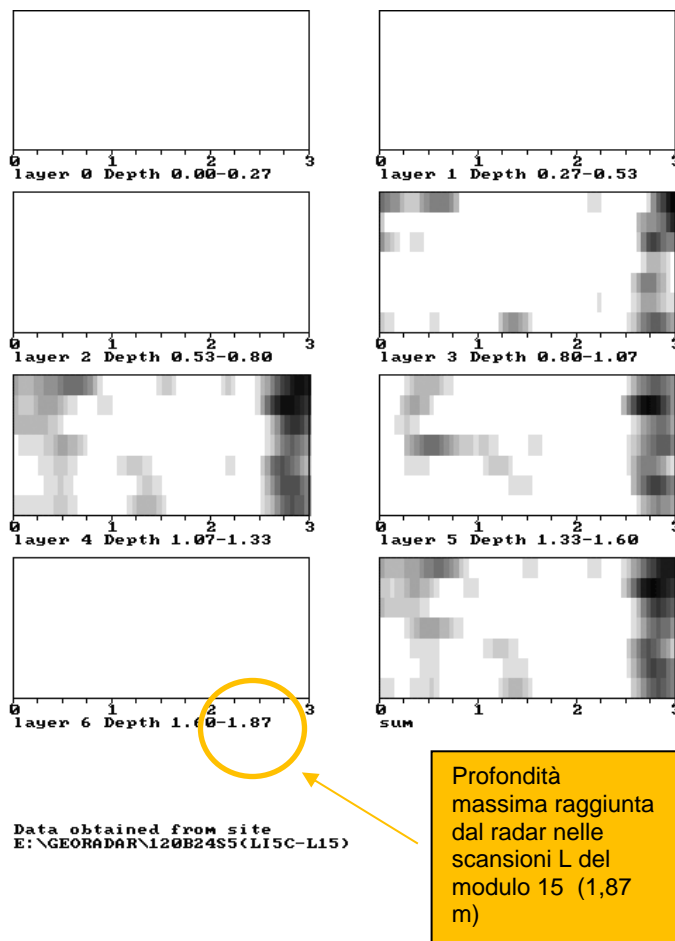


Fig. 1.02  
RADARGRAMMA di PIPEHAWK  
EVIDENZIAZIONE AUTOMATICA DEI BERSAGLI IN SEZIONE



**Fig. I.03**  
TIMESLICES di PIPEHAWK  
RESTITUZIONE AUTOMATICA DEI BERSAGLI IN PLANIMETRIA  
CON INDICAZIONE DELLE QUOTE

L'immagine di ciascuno strato (layer) riporta le quote del mantello superiore e inferiore e le immagini dei bersagli riscontrati nello strato.

Le quote dei bersagli si ricavano dai "layers" in cui essi appaiono. Nella figura, il servizio rilevato a 3 m dalla base di scansione (striscia larga nera nelle immagini dei layer 3, 4, 5) appare alla quota 0.80 m (layer 3) e scompare alla quota 1,60 m (layer 5).

Dato un MODULO 3m x 3m, vanno eseguiti due insiemi di n.7 scansioni parallele: SCANSIONI T e SCANSIONI L.

Il software di PIPEHAWK restituisce per ciascuno dei due insiemi una PLANIMETRIA STRATIGRAFICA DELL'AREA DEL MODULO (figura qui a sinistra).

In essa sono riportate le tracce planimetriche dei bersagli che il software ha trovato in ciascuno dei 7 strati sovrapposti in il software stesso ha diviso il volume di terreno sottostante al modulo dividendo per 7 la profondità massima a cui sono arrivati i segnali radar.

Detta planimetria stratigrafica è chiamata TIMESLICES nel linguaggio tecnico inglese perché il radar misura le profondità calcolandole dai tempi di ritorno delle eco. Donde il nome TIMESLICES, che significa, appropriatamente, FETTE TEMPORALI.

Nella figura a sinistra i 7 strati sono i primi sette rettangoli contati da sinistra a destra e dall'alto in basso. Sotto a ciascuno STRATO (LAYER) sono indicate le quote del mantello superiore (a sinistra) e inferiore (a destra). L'ottavo rettangolo, in basso e a destra nella figura, contrassegnato come SUM, fornisce una visione in trasparenza dei 7 strati, simile a ciò che un osservatore vedrebbe se il terreno del modulo diventasse trasparente.

Il lato verticale sinistro dei rettangoli stratigrafici è il lato del modulo da cui partono le scansioni. I lati superiore e inferiore dei rettangoli rappresentano la lunghezza delle scansioni, che è sempre uguale a 3 m.

La base delle scansioni ha lunghezza variabile, per cui essa è rappresentata più corta della lunghezza di scansione. Nella realtà la base scansioni è lunga 3 m nel caso di un singolo modulo, oppure 6 metri o 9 metri nel caso di due o tre moduli scanditi insieme.

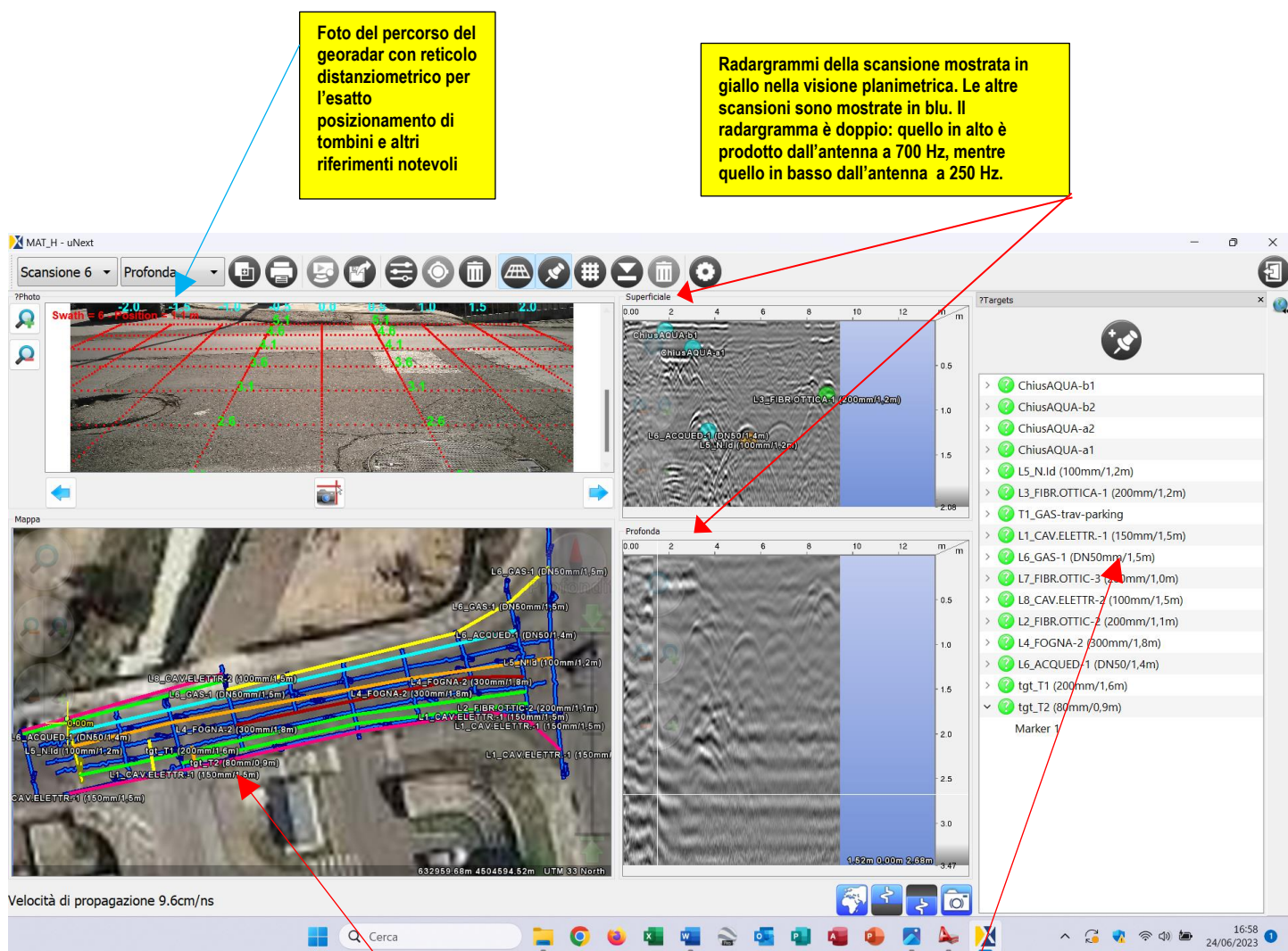


Sistema Georadar OPERA DUO  
Costruttore: IDS-EXAGON  
Anno 2022



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Max. Acquisition Speed      | Greater than 10 kph (6 mph)                         |
| Power Consumption           | 13.3 W  |
| Antenna Central Frequencies | 250 and 700 MHz                                     |
| Positioning                 | 2 integrated encoders and/or<br>GPS – Total Station |
| Scan Rate Per Channel       | 381 Scans/Sec<br>@512 Samples/Scan                  |
| Scan Interval               | 42 Scans/m  |
| Sampling Frequency          | 400 KHz   |
| Antenna Orientation         | Perpendicular, broadside                            |
| Weight                      | 24 Kg – 2 Wheel, 27 Kg – 4 Wheel                    |
| Surface Footprint           | 40 cm x 50 cm                                       |
| Power Supply                | SLA Battery 12VDC 12 AH                             |
| Environment                 | IP65  |

**Fig. I.04**  
I DUE GEORADAR IDS OPERA DUO  
ACQUISITI DA SCANGEA ENGINEERING NEL 2022

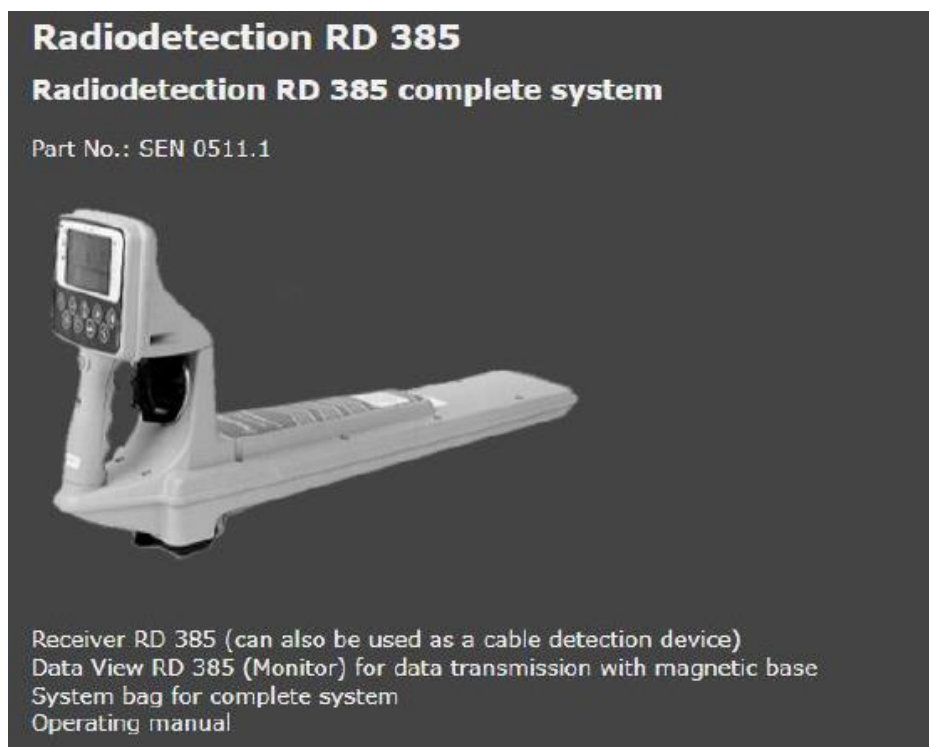


## SCREENSHOT DEL SOFTWARE U-NEXT

Fig. I.05

ESEMPIO DI ELABORATI DI RESTITUZIONE DEL RILIEVO GEORADAR CON IDS OPERA DUO.  
SCHERMATA TIPICA DEL SOFTWARE U-NEXT (ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA  
DEL LAVORO "Linea 150 kV "C.P. MATERA NORD – C.P. MATERA SUD", Matera, 22/07/2023)

Cercaservizi RADIODETECTION RD 385  
Costruttore: RADIODETECTION  
Anno 2000



**Fig. I.06**  
**RADIODETECTION RD 385**



### 3. ELENCO DEI MAGGIORI LAVORI

| Progr. | YEAR      | PROJECT                    |                |                           | JOB NAME  | GEORADAR                         |              | Georadar Machine |
|--------|-----------|----------------------------|----------------|---------------------------|---|----------------------------------|--------------|------------------|
|        |           | CLIENT                     | OWNER          | VENUE                     |   | LENGTH<br>Km                     | AREA<br>Sq.m |                  |
|        | 1995-2007 | SIRTI                      | TELECOM ITALIA | BOLOGNA                   | PROGETTO TELECOM ITALIA "SOCRATES", FIBRA OTTICA DELLA CITTA' DI BOLOGNA CABLAGGIO IN   |                                  |              | PIPEHAWK         |
|        | 1995-2007 | COMUNE DI FOLIGNO          |                | FOLIGNO (PG)              | RILIEVO GEORADAR  |                                  |              | PIPEHAWK         |
|        | 1995-2007 | ENEL SOLE, Roma            |                | SPELLO (PG)               | PRI (Piano Ricostruzione Integrato) di Spello (PG), RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E LOCALIZZAZIONE DI STRUTTURE ARCHEOLOGICHE          |                                  |              | PIPEHAWK         |
|        | 1995-2007 | SIELTE                     | TELECOM        | ROMA, etc                 | RILIEVI GEORADAR PER LOCALIZZAZIONE DI SERVIZI  |                                  |              | PIPEHAWK         |
|        | 1995-2007 | HITRAC                     | TELECOM SIELTE | ROMA                      | RILIEVI GEORADAR PER LOCALIZZAZIONE DI SERVIZI  |                                  |              | PIPEHAWK         |
|        | 1995-2007 | Rev. Dott. Vincenzo Galie' |                | Monteprandone (MC)        | RILIEVI GEORADAR PER LOCALIZZAZIONE DI STRUTTURE ARCHEOLOGICHE  | N.17 siti nelle Marche, 25.000mq |              | PIPEHAWK         |
| 1      | 2007      | NEXANS                     | TERNI          | Lucca                     | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO di n.2 Linee Interrate TERNI 150 kV nel Comune di Lucca denominate N.530 e N.516                          | 5,0+2,1                          | 6.000,0      | PIPEHAWK         |
| 2      | 2008      | NEXANS                     | TERNI          | Termini Imerese (PA)      | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO della Linea Interrata TERNI 150 kV all'interno Centrale ENEL ETTORE MAJORANA                              | 0,8                              | 3.000,0      | PIPEHAWK         |
| 3      | 2008      | NEXANS                     | TERNI          | San Cipriano (AR)         | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO della Linea Interrata TERNI 150 kV nel Comune di San Cipriano (AR) denominata "SANTA BARBARA - PIRELLI"   | 0,6                              | 1.000,0      | PIPEHAWK         |
| 4      | 2008      | NEXANS                     | TERNI          | Sassuolo (PR)             | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO della Linea Interrata TERNI 150 kV nel Comune di Sassuolo (PR) denominata "RUBIERA-SASSUOLO"              | 1,0                              | 3.000,0      | PIPEHAWK         |
| 5      | 2008      | NEXANS                     | TERNI          | Aciri (CS)                | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO della Linea Interrata TERNI 220 kV nel Comune di ACIRI (CS) denominata "DERIVAZIONE MUCONE 1 - VARIANTE " | 1,2                              | 2.688,0      | PIPEHAWK         |
| 6      | 2008      | TERNI                      | TERNI          | ROMA                      | PROGETTAZIONE AUTORIZZATIVA per ricostruzione Linee in Cavo 150 kV nell'area metropolitana di ROMA  | 23,0                             | 0,0          | PIPEHAWK         |
| 7      | 2008      | TERNI                      | TERNI          | Marghera (VE)             | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO della Linea Interrata TERNI 132 kV denominata "VILLABONA - MARGHERA CD EMILIANI "                         | 1,2                              | 3.600,0      | PIPEHAWK         |
| 8      | 2009      | TERNI                      | TERNI          | Tirano (SO)               | PROGETTO ESECUTIVO di n.2 elettrodotti interrati denominati "LINEA IN CAVO 150 kV VILLA DI TIRANO - C.S. VILLA DI TIRANO "                      | 3,2+1,4                          | 0,0          | PIPEHAWK         |
| 9      | 2009      | TERNI                      | TERNI          | Monfalcone (TS)           | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO di n.2 Linee Interrate TERNI denominate "150kV LISERT-RANDACCIO" e "220 kV MONFALCONE-PADRICIANO"         | 1,9+2,1                          | 8.000,0      | PIPEHAWK         |
| 10     | 2009      | TERNI                      | TERNI          | Montebello Vicentino (VI) | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO dell'ELETTRODOTTO INTERRATO 150kV di TERNI AOT PD denominato "NUOVA CONNESSIONE ALLA .... "               | 0,9                              | 2.700,0      | PIPEHAWK         |
| 11     | 2010      | NEXANS                     | TERNI          | Milazzo (MS)              | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO di n.2 Linee Interrate TERNI 150kV denominate "SORGENTE - PACE DEL MELA" e "PACE DEL MELA .... "          | 4,5+2,5                          | 15.000,0     | PIPEHAWK         |
| 12     | 2010      | PRYSMAN                    | TERNI          | PARMA                     | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO di n.2 Linee Interrate TERNI 132kV denominate "RACCORDI PER ALIMENTARE IN ENTRA-ESCE .... "               | 2,0+1,9                          | 2.000,0      | PIPEHAWK         |
| 13     | 2011      | PRYSMAN                    | TERNI          | Suvereto (LI)             | PROGETTO ESECUTIVO di n.1 Linea Interrata TERNI AOT FI denominata "S.E. SUVERETO 380/132 kV - COLLEGAMENTO .... "                               | 1,3                              | 0,0          | PIPEHAWK         |
| 14     | 2012      | E.ON                       |                | TRAPANI                   | RILIEVO GEORADAR dei cavi AT del collegamento E.ON e TERNI nella Centrale FULGATORE   | 279,0                            | 837,0        | PIPEHAWK         |
| 15     | 2012      | CEIE POWER                 | PESCARA GAS    | PESCARA                   | RILIEVI GEORADAR per la progettazione della nuova illuminazione stradale dei quartieri a occidente e sud della città di PESCARA                 | 44,2                             | 18.850,0     | PIPEHAWK         |
| 16     | 2012      | FAVETTA                    | ACEA, Roma     | ROMA                      | RILIEVI GEORADAR per la progettazione dell'adeguamento dell'illuminazione stradale di VIA CASTELLAMONTE   | 1,6                              | 8.000,0      | PIPEHAWK         |
| 17     | 2013      | FAVETTA                    | ACEA, Roma     | ROMA                      | RILIEVI GEORADAR per la progettazione dell'adeguamento dell'illuminazione stradale di VIA CASTELLAMONTE   | 1,4                              | 5.600,0      | PIPEHAWK         |
| 18     | 2013      | FAVETTA                    | SIELTE TELECOM | ROMA                      | RILIEVI GEORADAR per la progettazione dell'adeguamento dell'illuminazione stradale di CORVALE, VIE VARIE  | 2,8                              | 8.400,0      | PIPEHAWK         |
| 19     | 2014      | Scangea Contracting        | T.T.E.         | PARMA                     | RILIEVI GEORADAR per progettazione di linee telefoniche in fibra ottica. LOTTO 1  | 7.383,0                          |              | PIPEHAWK         |
| 20     | 2014      | Scangea Contracting        | T.T.E.         | PARMA                     | RILIEVI GEORADAR per progettazione di linee telefoniche in fibra ottica. LOTTO 2  | 0,8                              |              | PIPEHAWK         |
| 21     | 2014      | Scangea Contracting        | T.T.E.         | PISA                      | RILIEVI GEORADAR per progettazione di linee telefoniche in fibra ottica. LOTTO SAN ROSSORE - IKEA   | 2,2+1,8                          |              | PIPEHAWK         |
| 22     | 2014      | Scangea Contracting        | T.T.E.         | PISA                      | RILIEVI GEORADAR per progettazione di linee telefoniche in fibra ottica. VECCHIA TRAMVIA  | 0,7                              |              | PIPEHAWK         |
| 23     | 2014      | Eurodrilling               | TERNI          | MASSA CARRARA             | RILIEVI GEORADAR per progettazione ELETTRODOTTO INTERRATO   |                                  | 1.600,0      | PIPEHAWK         |
| 24     | 2014      | Eurodrilling               | TERNI          | ROMA                      | RILIEVI GEORADAR per progettazione ELETTRODOTTI INTERRATI   |                                  | 586,0        | PIPEHAWK         |
| 25     | 2014      | Scangea Contracting        | TERNI          | Melilli (SR)              | RILIEVI GEORADAR per progettazione ELETTRODOTTI INTERRATI, cantieri vari nel Comune di Melilli (SR)   |                                  | 5.027,0      | PIPEHAWK         |

| Progr. | YEAR | CLIENT              | PROJECT            |                             | VENUE  | JOB NAME | GEORADAR     |              |                  |
|--------|------|---------------------|--------------------|-----------------------------|--|----------|--------------|--------------|------------------|
|        |      |                     | OWNER              |                             |  |          | LENGTH<br>Km | AREA<br>Sq.m | Georadar Machine |
|        | 2014 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | Bari, Melilli, etc          | RILIEVI GEORADAR in varie località per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 3.500,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | SCANGEA Contracting | TERNA              | Marghera (VE)               | RILIEVO GEORADAR E PROGETTO ESECUTIVO della Variante sul Canale Ovest della Linea A.T. 132 kV "VILLABONA - MARGHERA" nel Comune di Marghera (VE) |          |              | 1.500,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | EURODRILLING        | TDI Livorno        | LIVORNO                     | RILIEVI GEORADAR del CONTAINER TERMINAL per individuazione e mappatura dei sottoservizi  |          | 7,0          |              | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | EURODRILLING        | TERNA              | Marina di Massa (MC)        | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura dei sottoservizi   |          |              | 18.000,0     | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | EURODRILLING        | TERNA              | PISA, Cenaia, Cascina, etc  | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura dei sottoservizi   |          |              | 12.300,0     | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | EURODRILLING        | TERNA              | Pergine Valdarno (AR)       | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura dei sottoservizi   |          |              | 3.000,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | EURODRILLING        | TERNA              | VICENZA                     | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura dei sottoservizi   |          |              | 2.400,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | EURODRILLING        | TERNA              | Cecina (LI)                 | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura dei sottoservizi   |          |              | 2.200,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2015 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | Guardia Perticara (PZ)      | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 4.000,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2016 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | Priolo Gargallo (SR)        | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 3.600,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2016 | VEMA                | TERNA e altri      | Siena, Montecatini etc      | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 7.871,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2016 | Geom. SPINELLI      | TERNA              | Fucecchio, Castelfiorentino | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 2.000,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2017 | EURODRILLING        | TERNA              | Settimo Milanese (MI)       | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 8.350,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2017 | EURODRILLING        | TERNA              | Settimo Milanese (MI)       | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 7.800,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2017 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | MATERA, etc                 | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 7.000,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2017 | EURODRILLING        | TERNA              | BERGAMO                     | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 4.500,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2017 | SCANGEA Contracting | TERNA              | Schio (VI)                  | RILIEVO GEORADAR Linea A.T. 150 kV "ARSIERO-SCHIO"   |          |              | 10.000,0     | PIPEHAWK         |
|        | 2017 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | NAPOLI                      | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi CENTRO DIREZIONALE CASTELLUCCIA   |          |              | 3.027,0      | PIPEHAWK         |
|        | 2018 | SCANGEA Contracting | TERNA              | CATANIA                     | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi CATANIA EST -CATANIA NORD, San Giovanni La Punta, Acicastello, San Giovanni Galerno |          |              | 19.500,0     | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2018 | SCANGEA Contracting | TERNA              | Valle San Giovanni (TE)     | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi Cantiere "VALLE-PISCIOLI"   |          |              | 30.141,0     | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2018 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | ROMA, Redipuglia, etc       | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi   |          |              | 21.633,0     | PIPEHAWK         |
|        | 2018 | NEW Eurodrilling    | TERNA e altri      | PALERMO e altri             | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi PALERMO, Foggia, Pisa, San Giusto,  |          |              | 10.755,0     | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2018 | COSTIERI D'ALESSIO  | COSTIERI D'ALESSIO | LIVORNO                     | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi PORTO DI LIVORNO  |          |              | 2.500,0      | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2018 | SCANGEA Contracting | TERNA e altri      | Fano (PU)                   | RILIEVI GEORADAR per mappatura sottoservizi a Fano (PU), Redipuglia (GO), Carini (PA), Messina, Fiumicino, Casoria (NA)                          |          |              | 40.520,0     | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2018 | NEW Eurodrilling    | TERNA e altri      | Volterra, Livorno etc       | RILIEVI GEORADAR per mappatura sottoservizi a Volterra (FI), Livorno etc   |          |              | 82.741,0     | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2020 | COSTIERI D'ALESSIO  | COSTIERI D'ALESSIO | LIVORNO                     | RILIEVI GEORADAR per individuazione e mappatura sottoservizi PORTO DI LIVORNO  |          |              | 25.164,0     | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2020 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | ROMA, Redipuglia, etc       | RILIEVI GEORADAR E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA cantieri di BRINDISI, Tursi (MT), Montelapiano (CH), Paglieta (CH),                              |          |              | 7.500,0      | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2021 | SCANGEA Contracting | TERNA e altri      |                             | CONSULENZA PER RILIEVI GEORADAR E STUDIO OFFERTE HDD   |          |              |              |                  |
|        | 2021 | NEW Eurodrilling    | TERNA e altri      |                             | CONSULENZA PER RILIEVI GEORADAR E STUDIO OFFERTE HDD   |          |              |              |                  |
|        | 2021 | Geol. Martorella    | TERNA e altri      | Trebisacce (CS) e altri     | RILIEVI GEORADAR cantieri di Trebisacce, Villapiana, Luzzi (Provincia di Cosenza), San Giorgio Lucano (MT), Cirò (KR), Montegiordano (CS)        |          |              | 8.800,0      | PIPEHAWK, IDS    |
|        | 2022 | SCANGEA Contracting | TERNA e altri      | Guarcino (FR) e altri       | RILIEVI GEORADAR sulla VARIANTE MISTA AEREO-CAVO "CANTERNO - GUARCINO" E STUDIO OFFERTE HDD  |          |              | 20.000,0     | OPERA DUO        |

SCANGEA ENGINEERING Srls  
Via Sestriere 25, 00135 Roma – Via Nazionale Adriatica 153, 64026 Roseto Abruzzi (TE)  
Codice Fiscale e Partita IVA 17252441005 – L.C.Speranza@scangea.eu – L.C.Speranza@gmail.com



#### 4. LETTERE DI REFERENZA

## 5. IMMAGINI

ENEL SOLE SpA / ENEL HYDRO SpA Roma  
COMUNE DI SPELLO (PG)

RILIEVO GEORADAR DELLE VIE DEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG), BASE PER LA PROGETTAZIONE DELLE NUOVE INFRASTRUTTURE A RETE E PAVIMENTAZIONI VIARIE NELL'AMBITO DEL P.I.R. – PIANO INTEGRATO DI RICOSTRUZIONE – SUSSEGUENTE AI TERREMOTI DEL 1997 E 1998

### RELAZIONE TECNICA

MAGGIO 2005/



NEO.TECH SpA  
Roma 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0600 - Fax +39 06 336 0600  
Roseto degli Abruzzi (TE) 64026, Via Nazionale Adriatica 163 - +39 349 2533711 - L.C.Speranza@gmail.com

Pagina 1



Georadar al lavoro a BUCKINGHAM PALACE



Georadar al lavoro a MANHATTAN



Georadar al lavoro a SPELLO (PG)

E POI, CI AUGURIAMO ... NEL VOSTRO PROSSIMO CANTIERE!

NEO.TECH SpA  
Roma 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0600 - Fax +39 06 336 0600  
Roseto degli Abruzzi (TE) 64026, Via Nazionale Adriatica 163 - +39 349 2533711 - L.C.Speranza@gmail.com

Pagina 2

### FIG. I-A01

GEORADAR PER MAPPATURA DI REPERTI ARCHEOLOGICI E SOTTOSERVIZI  
RILIEVI GEORADAR NEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG) PER CONTO DI ENEL SOLE  
Spello (PG), Maggio 2005  
ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA

Nei primi mesi del 2005 l' Ing L.C. Speranza e il suo Team, su commissione di ENEL SOLE, hanno svolto una campagna di ricerca georadar nel centro storico della città di Spello (PG) allo scopo di mappare i servizi e l'acquedotto romano presenti nel sottosuolo del centro. Ciò nell'ambito del PIR (PROGETTO INTEGRATO DI RICOSTRUZIONE) della nuova rete di servizi prevista in sostituzione di quella esistente, danneggiata dai terremoti del 1997-1998.

Il risultato del rilievo archeologico fu la completa mappatura dei servizi esistenti, dell'acquedotto romano e la scoperta di alcune cisterne romane interrate disposte ai lati del medesimo, la più grande sul Corso in prossimità della chiesa di Santa Maria Maggiore.

Per la mappatura dei servizi fu utilizzato il georadar PIPEHAWK, mentre per la ricerca delle strutture fu noleggiato un GSSI SIR 3000, prodotto dalla società americana Geophysical Survey Systems, Inc (GSSI), leader mondiale nella costruzione di GPR (Ground Probing Radar). L'interpretazione dei dati del GSSI fu fatta in collaborazione con la società inglese STRATASCAN.

## 5. CENNI SU SPELLO

Spello è una cittadina di origine romana, fondata nel primo secolo avanti Cristo. È situata in Umbria, a circa 120 km a nord di Roma. La latitudine è 42° 50' 52" N e la longitudine è 12° 40' 08" E.

In epoca romana era dotata di un acquedotto che correva sotto la pavimentazione delle strade principali dell'abitato. In tempi medievali buona parte dell'acquedotto è stata probabilmente trasformata in fogna, e comunque se ne è perso l'uso originale. L'altezza della struttura è di circa 1,5 m.

Le maggiori risorse di Spello sono la sua storia e le bellezze naturali ed architettoniche. L'amministrazione comunale è impegnata da anni nell'opera di valorizzazione del grande potenziale turistico e culturale di Spello.



Febbraio 2005. Il Field Team della NeoTeco alla fine di una giornata di rilievo. Sullo sfondo, il Monte Subasio innevato di neve.

## 5. METODO DEL RILIEVO (LE ATTREZZATURE RADAR)

Le informazioni riportate di seguito sono sufficienti per comprendere i risultati del presente rilievo. Se si desidera approfondirle, la lettura degli allegati costituirà un buon primo passo.

### 5.1 RILIEVO DEI SERVIZI RADAR PIPEHAWK

Per il rilievo dei servizi è stato utilizzato l'apparato inglese PipeHawk MK1, che NeoTeco ha per prima importato in Italia. PipeHawk, sviluppato e costruito dalla società responsabile per lo smantamento delle isole Falkland dopo il conflitto anglo-argentino del 1982, è il più completo e sofisticato georadar per servizi oggi disponibile. PipeHawk infatti è l'unico georadar che fornisce dati di campagna (radargrammi) immediatamente comprensibili. Si tratta di immagini in cui gli oggetti rilevati (i bersagli) appaiono come macchie su uno sfondo chiaro quadrato. Qualunque altro dispositivo georadar, invece, produce come dato di campagna le curve di diffrazione del segnale provocate dai bersagli. Queste curve sono complicate da decifrare, specialmente in situazioni complesse, ed abbisognano dell'esame di specialisti che le interpretino manipolandole con l'aiuto di software dedicati. In appendice una breve monografia su PipeHawk illustra in dettaglio il principio fisico del georadar, le caratteristiche tecniche di PipeHawk e la tecnica del rilievo con questo tipo di georadar.

Qui basterà notare che PipeHawk è dotato di un'antenna complessa, che emette un segnale in multifrequenza ad incremento rapido variabile da 150 MHz a 1000 MHz. La profondità massima di penetrazione del segnale è pari a 3 metri. Essa tuttavia non è sempre raggiunta. Fattori negativi sono l'alta costante dielettrica ed il contenuto di umidità del terreno.

Il metodo del rilievo consiste nel percorrere con il radar i segmenti di un reticolo a maglia quadrata di 50 cm materializzato sul terreno con dei marker colorati. Si procede quindi alla stampa dei radargrammi (15 per ciascun modulo 3x3 metri, consistenti in 7 sezioni verticali in una direzione, 7 sezioni nella direzione ortogonale ed una planimetria stratigrafica del modulo, chiamata "cross-section" nel gergo inglese). Si catalogano poi i bersagli presenti nelle cross-section e quindi si integra per individuare i servizi che li hanno generati. Per esempio il servizio (Nome del sito) L1 è il risultato dell'associazione dei bersagli L10, L14, L20 nei rispettivi moduli. La profondità del servizio così individuato è la media aritmetica delle quote L1, superiore ed inferiore) entro le quali sono stati rilevati i singoli bersagli.

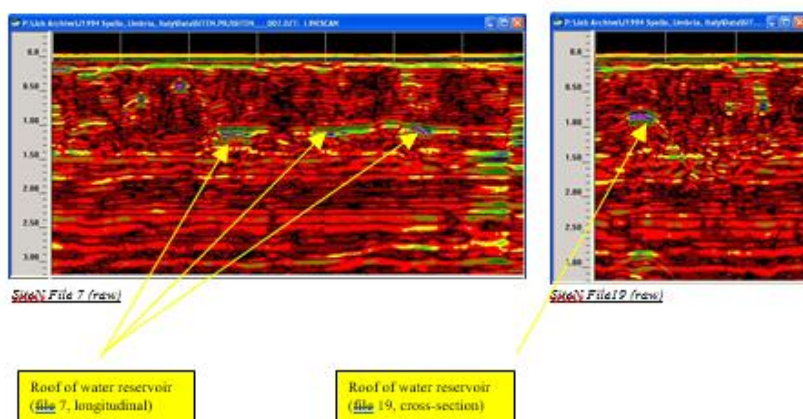
Gli elaborati in CAD di restituzione del rilievo sono integrati dalla raccolta completa dei radargrammi, sia le "cross-section" (cioè le planimetrie stratigrafiche) che le sezioni verticali, contenute nei volumi allegati. Individuati i servizi risultanti dalla somma dei bersagli si deve poi identificarli: acqua, gas etc. Il radar ovviamente non dà alcuna informazione a riguardo. L'identificazione si ottiene per paragone, confrontando i servizi individuati con le informazioni raccolte dalle società di servizi (le "utilities") le cui infrastrutture sono presenti nell'area del rilievo.

La raccolta di informazioni ed elaborati grafici dalle società di servizi non fa parte, tipicamente, delle mansioni di un rilievo georadar, ed è di pertinenza del Committente, anche in questo caso. NeoTeco, tuttavia, ha raccolto presso il Comune le informazioni disponibili in questa fase del progetto.

FIG. I-A02  
GEORADAR PER MAPPATURA DI REPERTI ARCHEOLOGICI E SOTTOSERVIZI  
RILIEVI GEORADAR NEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG) PER CONTO DI ENEL SOLE  
Spello (PG), Maggio 2005  
ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA



## Sito 14-N Rilevo GSSI SIR3000 (seguito)



### Sito 14-N

Radar GSSI SIR3000

Vicino al lato nord dell'area esplorata si è rilevata una cisterna interrata, certamente romana. I radarogrammi delle scansioni nord-sud (file 18 e 19) mostrano un'ampia diffrazione dovuta a una forma a volta, mentre le scansioni est-ovest danno come risultato un'eco planare. Evidenza questa di una volta a botte con generatrici orientate est-ovest. La profondità a cui trova la sommità della volta è di 80 cm dal piano stradale. Nelle immagini i radar grammi delle scansioni 19, trasversale, e 7, longitudinale.

### Sito 14-N

Radar GSSI SIR3000

On the north side of the survey area, the edges of an underground water reservoir can be seen. The north-south transects Files 18 and 19 show this to be a broad-crested diffraction but File 7, being east to west, shows it as being planar. This suggests the reservoir has a barrel-vaulted roof with an east to west orientation. The depth of cover to the top of the vault is 0.8m. These are illustrated above.



## FIG. I-A03

GEORADAR PER MAPPATURA DI REPERTI ARCHEOLOGICI E SOTTOSERVIZI  
RILIEVI GEORADAR NEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG) PER CONTO DI ENEL SOLE  
Spello (PG), Maggio 2005  
ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA

### SITO 14-N

Vicino al lato nord dell'area esplorata è stata rilevata una cisterna sotterranea, certamente romana. I radargrammi delle scansioni nord-sud (file 18 e 19) mostrano un'ampia diffrazione dovuta a una forma a volta, mentre le scansioni est-ovest danno come risultato un'eco planare, evidenza questa di una volta a botte con generatrici orientate est-ovest. La profondità a cui trova la sommità della volta è di 80 cm dal piano stradale. Nelle immagini i radar grammi delle scansioni 19, trasversale, e 7, longitudinale, e Antonio Sorichetti mentre esegue il rilievo con il georadar GSSI SIR3000.

## Sito 10-J Rilievo PIPEHAWK

I reticoli del rilievo, le posizioni dei bersagli ed i servizi che si sono ipotizzati correlando i bersagli sono riportati sull'elaborato grafico in CAD in scala 1:100. Il file originale di supporto è stato fornito dall'ESAGONO. Il paragone tra le posizioni planimetriche dei servizi indicati dalle "utilità" (solo due in realtà, l'acquedotto comunale e la fogna) e le posizioni dei servizi dedotti dai bersagli corrobora sostanzialmente le indicazioni delle "utilità", nonostante qualche discrepanza. Anche questo sito è composto da due parti: a) appartiene a Via Garibaldi (Zona 2) mentre b) appartiene alla Piazza della Repubblica (Zona 3).

La maggior parte dei servizi rilevati non è identificata. Si raccomanda perciò, per una rappresentazione completa, di confermare l'identità dei servizi con ulteriori ricerche negli archivi tecnici ed anche con saggi.

TOTALE BERSAGLI L: 51 N. SERVIZI L: 15  
TOTALE BERSAGLI T: 17 N. SERVIZI T: 12



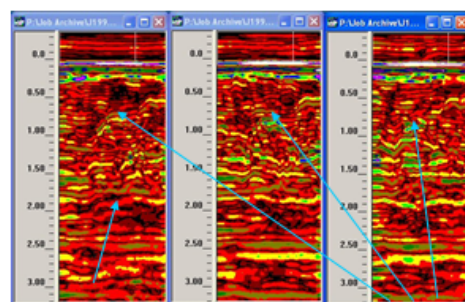
SITO 10-J Via Garibaldi - Piazza della Repubblica  
Pipehawk presso l'angolo sud-ovest del Palazzo Comunale

## Sito 10-J Rilievo GSSI SIR3000

### 4.1.10 Site J

This site can be considered to consist of two sections. The section to the south west in the Via Garibaldi and the larger area to the east in the south western corner of the Piazza della Repubblica.

The section in the Via Garibaldi is reasonably well defined with an average width of about 1.4m and a depth to crown of about 0.7m. These dimensions do vary from transect to transect as does the definition of the aqueduct seen in the radargrams. This is demonstrated below.



Rock head at  
2.3 m depth

Site J Files 35 to 37 (processed)

Aqueduct showing  
differing level of  
definition

Sull'area di Via Garibaldi si evidenzia dell'acquedotto: l'estradosso è a quota di 0.7 m sotto il piano stradale e la larghezza della struttura è di circa 1.4 m. I georadargrammi mostrano una certa variabilità di definizione, come mostrato nella figura.

La profondità della formazione rocciosa è di 2,3 m.

FIG. I-A04  
GEORADAR PER MAPPATURA DI REPERTI ARCHEOLOGICI E SOTTOSERVIZI  
RILIEVI GEORADAR NEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG) PER CONTO DI ENEL SOLE  
Spello (PG), Maggio 2005  
ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA

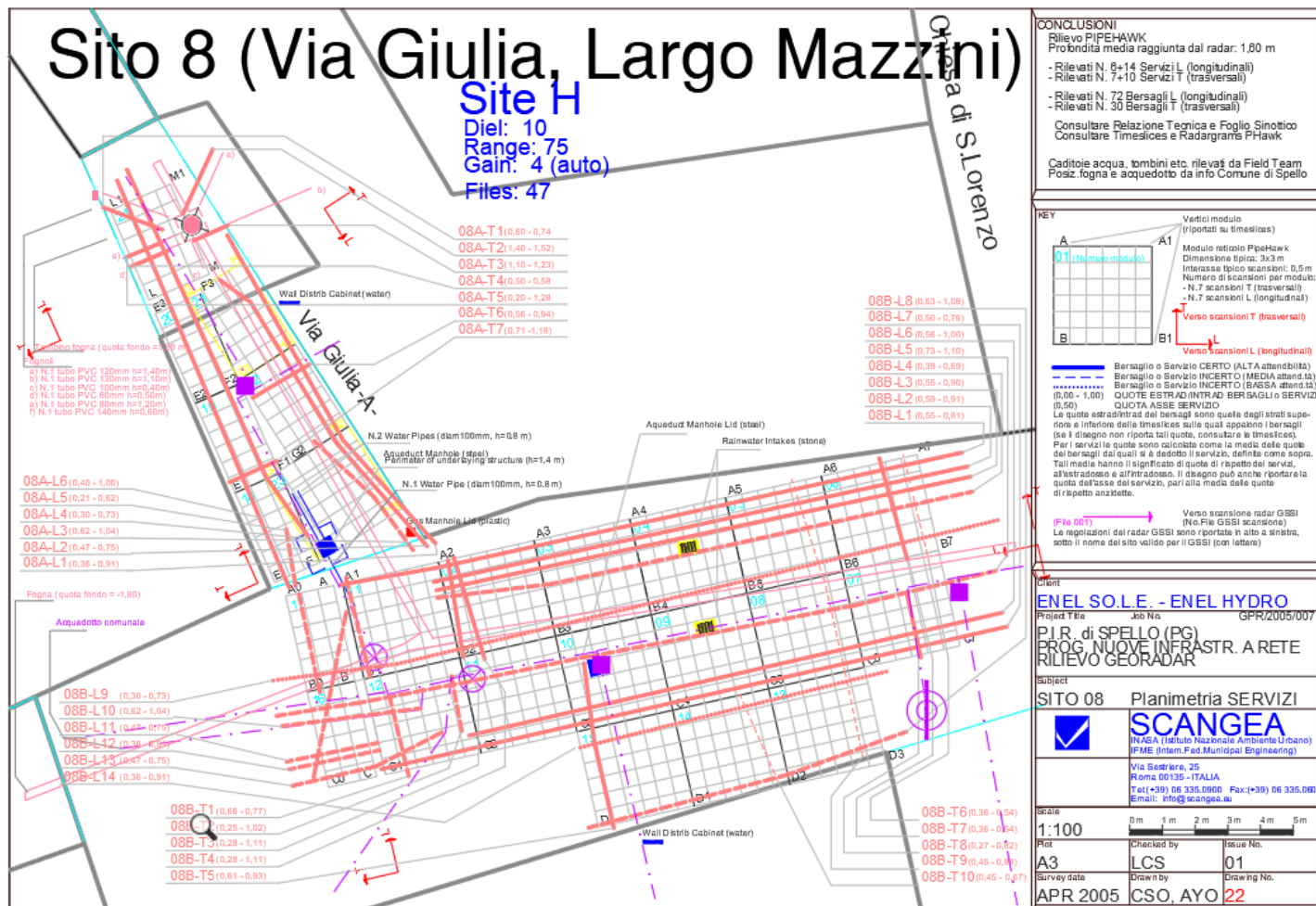


FIG. I-A05  
GEORADAR PER MAPPATURA DI REPERTI ARCHEOLOGICI E SOTTOSERVIZI  
RILIEVI GEORADAR NEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG) PER CONTO DI ENEL SOLE  
Spello (PG), Maggio 2005  
TAVOLA DI RESTITUZIONE DEL RILIEVO PIPEHAWK



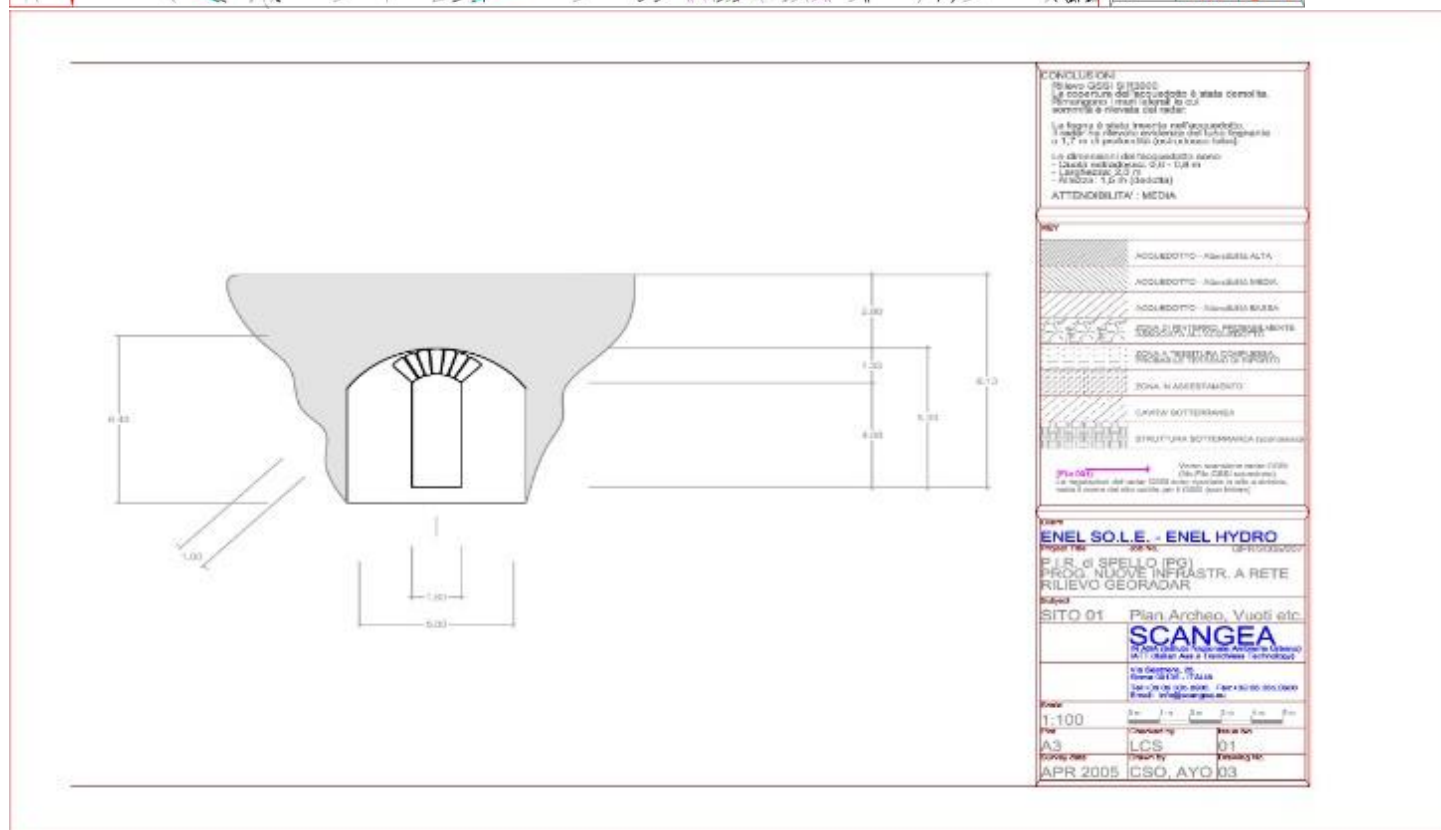
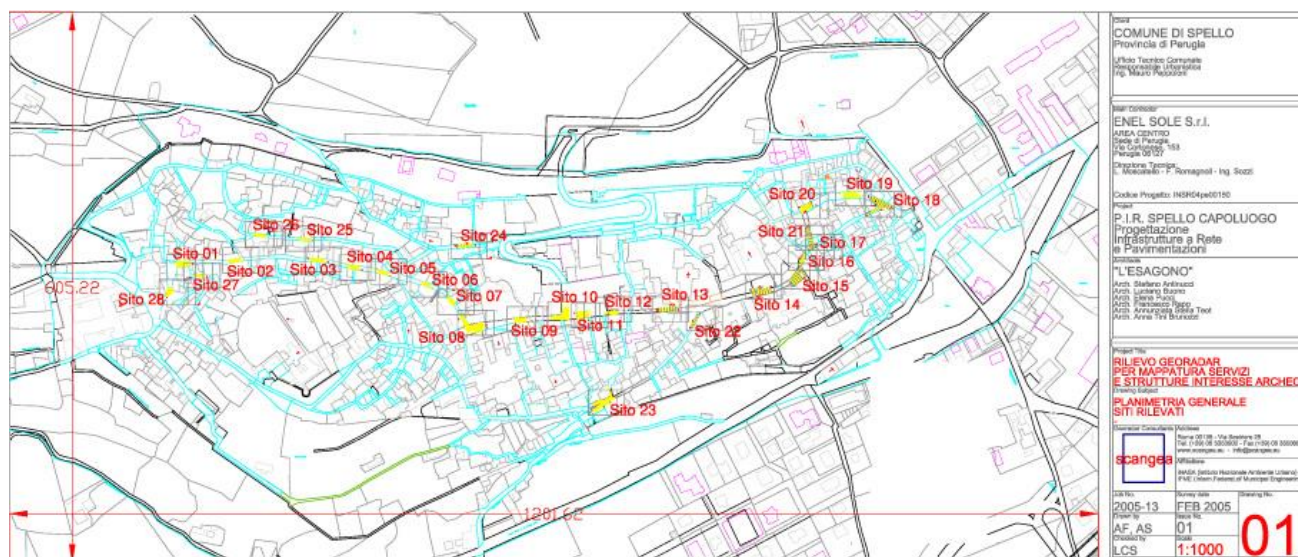


FIG. I-A06  
GEORADAR PER MAPPATURA DI REPERTI ARCHEOLOGICI E SOTTOSERVIZI  
RILIEVI GEORADAR NEL CENTRO STORICO DI SPELLO (PG) PER CONTO DI ENEL SOLE  
Spello (PG), Maggio 2005  
ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA





**LO STRUMENTO** Un tecnico al lavoro con il sofisticato «georadar»

## LAVORI IN CENTRO

# «Georadar» in piena azione per svelare cosa c'è sotto

*E' il via ufficiale del grande intervento di ripavimentazione*

di GIOVANNI CAMIRI

**D**IFATTO è il primo intervento della vasta opera di ripavimentazione del centro storico. E' stato attuato ieri nell'area che da Largo Carducci (Quadrivio) va fino a Porta Romana. Ad operare è un macchinario portatile lunissimo — il georadar — inventato dall'ingegner Luigi Speranza, direttore dell'ingegneria di una ditta specializzata sotto il diretto controllo dell'ingegner Luigi Speranza, alla presenza del direttore tecnico della «Foligno Nuova», ingegner Alfredo Marocchino, e dell'architetto Anna Tini Brunozzi. La particolare apparecchiatura era già entrata in funzione per predisporre i lavori di piazza Garibaldi e piazza don Minzoni.

AD ILLUSTRARE la natura della speciale attrezzatura è lo stesso ingegner Marocchino: «Abbiamo autonomamente deciso l'uso del georadar per capire in via definitiva cosa si trovi al di sotto dell'area calpestabile di Corso Garibaldi».

Ciò ci permetterà di avere una mappatura aggiornata dell'esistente, consentendo di poter calibrare al meglio gli interventi e velocizzare le opere, scongiurando possibili intoppi di percorso. Lungo Corso Garibaldi lavoriamo su tre tronconi, partendo dal mese di agosto, in accordo con i commercianti, l'attività in Largo Carducci. Questa zona è quella di Porta Romana costituisce i due punti più complessi dell'intervento. Il georadar tornerà ad operare a Porta Romana anche per verificare l'eventuale presenza di residui bellici.

lanciano di competenza che potrebbe pesare sul futuro andamento dei lavori.

LA «FOLIGNO NUOVA» era sorta per uno scopo che ora non potrà portare a termine: il Comune subentrò surrogando l'attività con propri tecnici e uffici, un meccanismo complesso, insomma, che alimentava le preoccupazioni dei cittadini e in particolare quelle dei commercianti, i quali da parte loro temono conseguenze negative per il volume delle proprie attività durante lo svolgimento dell'intervento.

**RISCHIO-BOMBE**  
A Porta Romana si teme la presenza di eventuali ordigni bellici

## IL PROCESSO RAGAZZO ARRESTATO DAI CARABINIERI

# Tredici mesi e dieci giorni al giovane trovato con l'hashish

UN ANNO, un mese e dieci giorni di reclusione, diecimila euro di multa, pena sospesa e non menzione. E' l'esito del processo per direttissima che ieri ha visto comparire nell'aula di giustizia della sezione folignate del Tribunale il ventinienne arrestato nei giorni scorsi dai carabinieri della squadra antidroga, che l'hanno trovato in possesso di 26 grammi di hashish. L'udienza si è aperta davanti al giudice Omberto Panni (Pm Francesco Fiorelli), con l'imputato difeso dall'avvocato Giovanni Picotti. Dopo la convalida dell'arresto è stata scelta la linea del patteggiamento. L'attività di contrasto allo spaccio di stupefacenti portata avanti dai carabinieri del capitano Alessandro Barone, continua, dunque, a produrre risultati importanti. Questo episodio non è che l'ultimo di una lunga serie di arresti e denunce, con conseguente sequestro della sostanza stupefacente di volta in volta rinvenuta (in particolare hashish e cocaina).



**ANTIDROGA** Carabinieri, intensa attività di controllo

## Il «caso-Sant'Orsola» in Consiglio regionale

**NUOVA INTERROGAZIONE** in Consiglio regionale sul futuro della discarica di Sant'Orsola. A lanciare l'interrogazione è il capogruppo di An, Franco Zaffini: «La discarica sarà ampliata contro la normativa regionale». L'esponente di An, nel documento, chiede di sapere con urgenza se la Regione «intenda concedere l'autorizzazione per ampliare Sant'Orsola», facendo notare che proprio alla Regione «la Valle Umbra Servizi

zi (ente che si occupa dei rifiuti, ndr) ha chiesto il giudizio di compatibilità ambientale sul progetto di completamento della colmata». Considerando l'ampio iter, secondo Zaffini il rischio è che si ripeta un'altra Pietrangelina, il cui ampliamento avvenne contro le disposizioni del Piano rifiuti e dell'apposita legge regionale sulla riduzione progressiva delle discariche in Umbria».

ib



FIG. I-B01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SOTTOSERVIZI

FOLIGNO CENTRO STORICO (da Largo Carducci a Porta Romana, Piazza Garibaldi, Piazza Don Minzoni)  
Foligno, Febbraio 2007



**FIG. I-B02**

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SOTTOSERVIZI**

**FOLIGNO CENTRO STORICO (da Largo Carducci a Porta Romana, Piazza Garibaldi, Piazza Don Minzoni)**  
**Foligno, Febbraio 2007**

*Nella foto, da sinistra a destra: l' Ing. Luigi Cesare Speranza, il Comandante della Polizia Municipale di Foligno, l'operatore specializzato Antonio Sorichetti, l' Ing. Alberto Franceschi.*





**FIG. I-C01**  
 RILIEVI GEORADAR PER ARCHEOLOGIA  
 RILIEVI GEORADAR PER LOCALIZZAZIONE DELLE CITTA' ROMANE PERDUTE NELLE MARCHE  
 Campagna nel Comune di Ripatransone (AP), Marzo 2013  
 ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA



COMITENTE: Rev. Vincenzo **Gale** Camptone (Fermo)  
PROGETTA: Terzo rilievo georadar sul sito di COLONIA (Ripatransone - AP)  
DATA: Marzo-Luglio 2013  
DOCUMENTO: GAL-13101

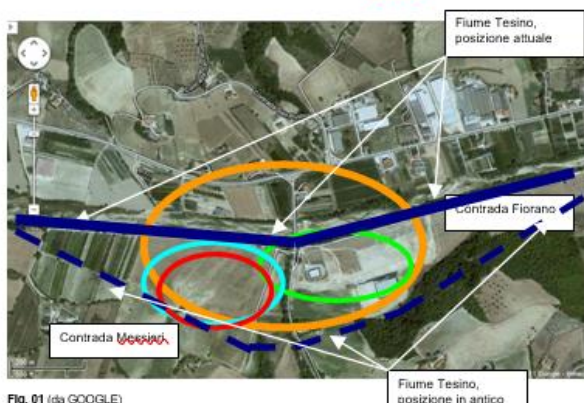
## 1. EXECUTIVE SUMMARY

### 1. Incarico

Nel Gennaio 2013 il **Rev. Vincenzo Gale**, uomo di chiesa e studioso di archeologia, specialista delle vestigia romane nelle Marche, ha invitato la SCANGEA a svolgere un terzo rilievo georadar sul sito in cui egli ritiene che siano sepolti i resti della perduta città romana di COLONIA. Si tratta delle contrade Fiorano e **Messini** nel territorio comunale di Ripatransone (AP).

Scopo dell'incarico è quello di trovare resti di fabbricati e mura, in modo di provare definitivamente che l'antica città si trovava nel sito in questione. Ciò corroborerebbe grandemente i risultati dei rilievi georadar già svolti su questo sito nel Luglio 2006 e nel Luglio del 2011.

La SCANGEA ha accettato, sebbene la sua richiesta di utilizzare una macchina georadar GSSI SIR 3000 non sia stata accolta. La ricerca dunque è stata fatta utilizzando l'apparecchio **Biotek** (descrizione in Appendice).



- Sito della città di COLONIA secondo il **Gale**
- Area rilevata con il georadar nel 2006
- Area rilevata con il georadar nel 2011
- Area rilevata con il georadar nel 2013



COMITENTE: Rev. Vincenzo **Gale** Camptone (Fermo)  
PROGETTA: Terzo rilievo georadar sul sito di COLONIA (Ripatransone - AP)  
DATA: Marzo-Luglio 2013  
DOCUMENTO: GAL-13101

## 2. Il rilievo attuale (Marzo 2013)

L'esigenza di un terzo rilievo nasce dalla volontà del **Gale** di concentrare l'attenzione sui resti degli edifici, allo scopo di ulteriormente supportare la sua teoria. Anche questo nuovo rilievo è stato svolto con il radar **Biotek**.

Sono state spiccate otto nuove stazioni georadar (da S1 a S8), consistenti in stringhe di moduli disposte a forma di croce greca. I bracci sono orientati a Nord-Sud e a Est-Ovest, cioè secondo gli allineamenti dei bersagli individuati nel 2006 e nel 2011. Questo impianto assicura la massima sensibilità del radar nei confronti dei bersagli lineari disposti parallelamente a quelli dei rilievi precedenti. Ovviamente, le stazioni sono state spiccate in modo di interessare le aree lasciate scoperte nel rilievo del 2011.

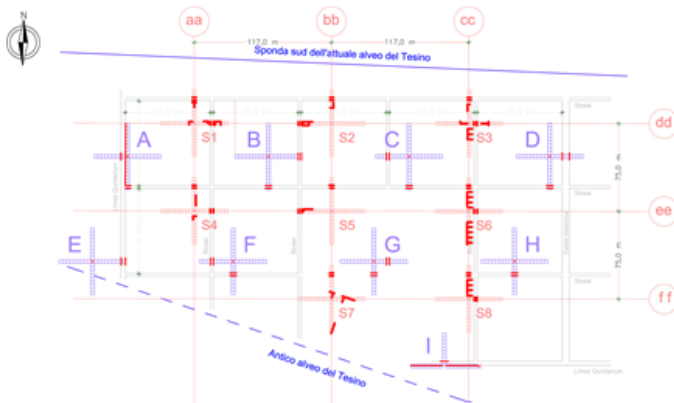


Fig. 2.3.1 Spiccate del rilievo georadar del 2013

- Si notino:
- 1) Le 8 stazioni georadar del rilievo del 2013 (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 e S8);
  - 2) Le 9 stazioni georadar del rilievo del 2011 (A, B, C, D, E, F, G, H, I);
  - 3) Le stringhe di moduli (quadrato in viola per il 2011 e in fucsia per il 2013);
  - 4) Gli allineamenti delle spiccate del 2013 (**grigie**: aa, bb, cc, dd, ee, ff);
  - 5) I bersagli rilevati nel 2011 (in rosso a tratto sottile);
  - 6) I bersagli rilevati nel 2013 (in rosso a tratto spesso);
  - 7) Il sistema viario individuato nel 2011 (linee grigie);
  - 8) La posizione dell'alveo del fiume Tevere in antico, assai più a Sud della posizione attuale.

**FIG. I-C02**  
**RILIEVI GEORADAR PER ARCHEOLOGIA**  
**RILIEVI GEORADAR PER LOCALIZZAZIONE DELLE CITTA' ROMANE PERDUTE NELLE MARCHE**  
Campagna nel Comune di Ripatransone (AP), Marzo 2013  
ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA



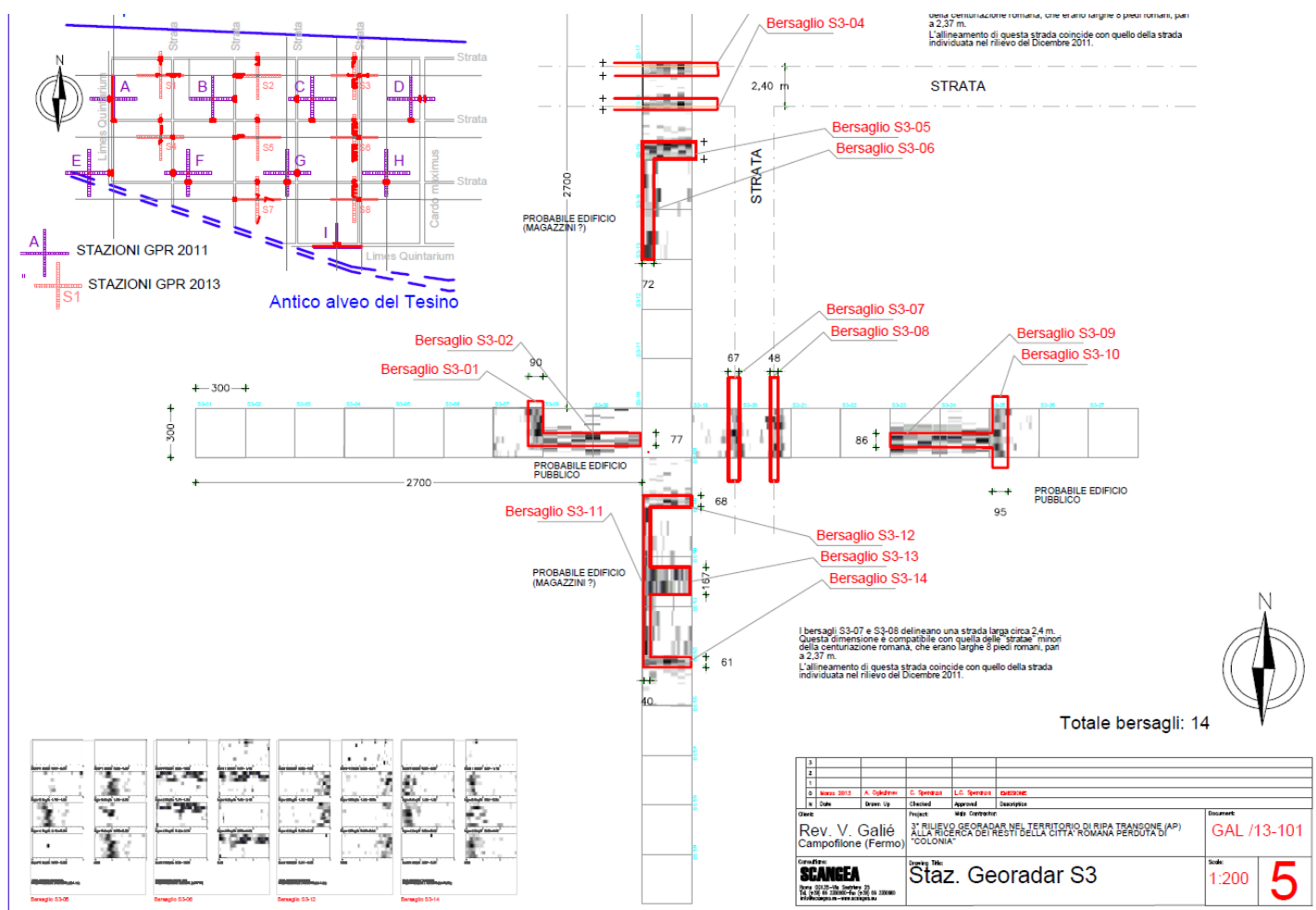


FIG. I-C03

## RILIEVI GEORADAR PER ARCHEOLOGIA

## RILIEVI GEORADAR PER LOCALIZZAZIONE DELLE CITTA' ROMANE PERDUTE NELLE MARCHE

Campagna nel Comune di Ripatransone (AP), Marzo 2013

TAVOLA RESTITUZIONE SINGOLA STAZIONE GEORADAR (TOTALE: 8)



**Contrada San Claudio, Comune di Corridonia (MC), Maggio 2011**

**RICERCA DELL'ANFITEATRO DELLA PERDUTA CITTA' ROMANA DI PAUSULAE**

Rilievo georadar svolto per conto di Don Vincenzo Galié.

Nella foto di sinistra (da sinistra a destra): Alexander Oglezhnev, Cristina Speranza

## TAVOLA I

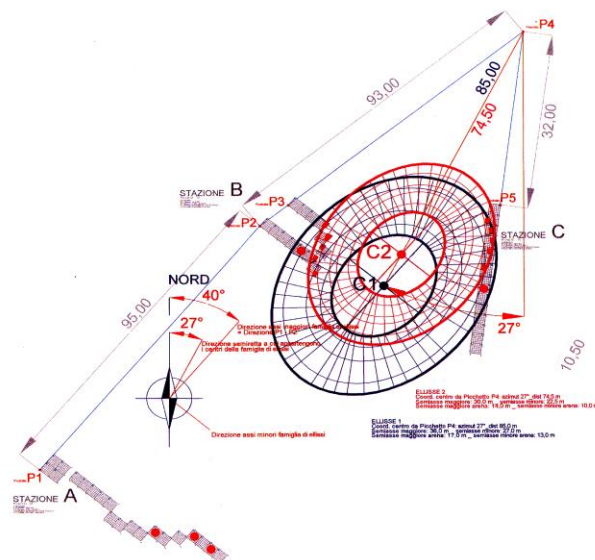


TAVOLA I - Planimetria generale della zona dell'anfiteatro lambito a ponente dalla strada definita *magna* nel 1570 che collegava Morrovalle e Corridonia. La mappa del "Catasto Gregoriano" con la particella 111 individua l'appezzamento di terra "seminativo e vitato" il cui andamento curvilineo rimanda all'arena dell'anfiteatro, divenuta in seguito *Aguaro*. La Stazione A in basso, sulla sinistra, interessa la collinetta, definita *Mucchia* o *Mucchia*, formata con i ruderi dell'anfiteatro, su cui insisteva la chiesa di S. Pietro de Rote. *Mucchia* e S. Pietro nell'alto Medioevo fungevano da centro di *corie* e di *curia*.

## ESTRATTO DALLA RELAZIONE TECNICA

Possibili posizioni e dimensioni dell'anfiteatro compatibili con le strutture sotterranee individuate dal georadar.



COMMITTENTE: NEXANS ITALY  
PROGETTO: ELETTRODOTTI IN CAVO TERNA S.P.A. NEL COMUNE DI LUCCA – LINEA 530  
DATA: Dicembre 2007



NEXANS ITALIA  
Elettrodotti 132 kV di **TERNA SPA** nel Comune di Lucca  
**Linea 530 "C.P. Borgo Giannotti – C.P. San Pietro a Vico"**

RILIEVO GEORADAR  
PER MAPPATURA SERVIZI ESISTENTI  
E PROGETTAZIONE DEL NUOVO  
ELETTRODOTTO INTERRATO

#### RELAZIONE TECNICA

Dicembre 2007



Pagina 1 di 53

SCANGEA – [www.scangea.eu](http://www.scangea.eu) 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - [info@scangea.eu](mailto:info@scangea.eu)  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IPUE [www.ipue.it](http://www.ipue.it) (Federation for Municipal Engineering)



COMMITTENTE: NEXANS ITALY  
PROGETTO: ELETTRODOTTI IN CAVO TERNA S.P.A. NEL COMUNE DI LUCCA – LINEA 530  
DATA: Dicembre 2007



PipeHawk al lavoro a BUCKINGHAM PALACE



PipeHawk al lavoro a MANHATTAN



**PipeHawk a LUCCA**  
**e poi ... nel vostro prossimo progetto!**

Pagina 2 di 53

SCANGEA – [www.scangea.eu](http://www.scangea.eu) 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - [info@scangea.eu](mailto:info@scangea.eu)  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IPUE [www.ipue.it](http://www.ipue.it) (Federation for Municipal Engineering)

FIG. I-E01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTI INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTI DI TERNA 132 kV NEL COMUNE DI LUCCA, 2007  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



COMMITTENTE: NEXANS ITALY  
PROGETTO: ELETTRODOTTI IN CAVO TERNA S.P.A. NEL COMUNE DI LUCCA – LINEA 530  
DATA: Dicembre 2007

#### TEAM DI PROGETTAZIONE

Sotto la guida di Daniele Carli e Lorenzo Bandini di TERNA, e di Giorgio Raponi e Umberto Braga di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

##### Project Manager:

Ing. Luigi Cesare Speranza

##### Coordinatore:

Geom. Antonio Pandolfi

##### TEAM GEORADAR

Ing. Alberto Franceschi, Software Specialist  
Ing. Michelangelo A. Speranza, Radar Data Analyst  
Per. Tecnico Antonio Spicciotti, Radar Field Operator  
Arch. Cristina Speranza, Radar Data Analyst  
Arch. Alexander ~~Yakovlev~~, Radar Data Analyst

##### TEAM TOPOGRAFIA

Geom. Luigi Lorenzelli  
Geom. Graziano ~~Nardelli~~  
Geom. Marco Cortesi  
Geom. Nicola Tarantola



Pagina 5 di 53

SCANGEA ~~— Roma~~ 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - info@scangea.eu  
INUSA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IFME ~~(International Federation for Municipal Engineering)~~

FIG. I-E02

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTI DI TERNA 132 kV NEL COMUNE DI LUCCA, 2007  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





**DIRITTORE:** NEXANS ITALY  
**PROGETTO:** ELETTRODOTTI IN CAVO TERNA S.P.A. NEL COMUNE DI LUCCA – LINEA 530  
**DATA:** Dicembre 2007

**RISULTATI DEL RILIEVO**  
**TRATTO C-F**  
**TRIVIO DELL'INDICATORE – LATO EST. S.S.12 DELL'ABETONE**



L'area interessata dal tracciato di massima di TERNA è stata esplorata con il georadar la notte del 31 Ottobre 2007. Sono stati rilevati N. 10 moduli 3x3 metri (dal 536 al 545), per un totale di 90 mq. I moduli sono ordinati in due stringhe lineari da tre e in un gruppo quadrato di lato pari a 6 metri. Ciò allo scopo di coprire l'area della confluenza di Via San Marco con la S.S.12 dell'Abetone.

Sono stati rilevati N. 10 servizi trasversali e N. 6 servizi longitudinali, all'incirca paralleli al cavo.

Le informazioni ricevute tramite TERNA dalle "Utilities" e l'osservazione dei chiusini indicano che sono presenti la fogna delle acque nere (all'incirca al centro della carreggiata), la tubazione dell'ACQUEDOTTO GEAL (100 mm), cavi ENEL BT (sia in senso longitudinale che trasversale), cavi TELECOM ed una condotta del GAS (DN 100).

Il tracciato di massima del cavo è confermato come valido, salvo la soluzione da adottare per superare il fascio dei servizi sopra menzionati nella curva del tracciato all'incrocio tra Via San Marco e la S.S.12 dell'Abetone.

Il tipo di lavorazione previsto è lo scavo a cielo aperto, con cavi energia contenuti in cassetta schermante.

Profondità di scavo: 1,50 m, salvo le singolarità dovute all'attraversamento del fascio di servizi provenienti dalla S.S.12. Profondità intradossso cavi energia: 1,40 m.

**Sezioni (vedi Tavola Sezioni in Appendice)**

- **D (canalea schermante) fino alla colonnina dell'Indicatore.**
- **B (tubiera) in corrispondenza dell'incrocio tra Via San Marco e la S.S.12**

Pagina 15 di 53

SCANGEA 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbani), Affiliata  
IPUE (Federation for Municipal Engineering),



**DIRITTORE:** NEXANS ITALY  
**PROGETTO:** ELETTRODOTTI IN CAVO TERNA S.P.A. NEL COMUNE DI LUCCA – LINEA 530  
**DATA:** Dicembre 2007

**RISULTATI DEL RILIEVO**  
**TRATTA E-F**  
**VIA BORGIO GIANNOTTI**



L'area interessata dal tracciato del progetto di massima di TERNA è stata esplorata con il georadar la notte del 3 Novembre 2007. Sono stati rilevati N. 75 moduli di 3x3 metri (dal 1001 al 1075), per un totale di 675 mq. I moduli sono ordinati in una stringa di lunghezza pari a 222 metri, che corre parallela al cordolo del marciapiede ovest della via, ad una distanza di circa due metri da esso.

Sono stati rilevati N. 90 (sic) servizi trasversali e N. 9 servizi longitudinali. Di questi cinque corrono regolarmente entro la stringa, mentre quattro passano nello spazio tra la stringa e il lato ovest del marciapiede. Questi ultimi sono stati rilevati nel modulo 1048, spiccatamente a fianco della stringa all'imbocco del Vicolo del Bucatino, dove è piazzata la stazione topografica intermedia F. Dei servizi nella stringa uno è l'acquedotto (125 mm), due o tre sono cavi ENEL MT, uno è la fogna e l'altro è la condotta del gas. I servizi fuori della stringa sono ENEL BT, illuminazione stradale e canali di raccolta delle acque meteoriche. C'è da segnalare che negli stessi giorni del rilievo georadar la GEAL ha svolto lavori di manutenzione sostitutiva sulla condotta dell'acquedotto. Ciò ha comportato l'apertura di uno scavo all'estremità Nord della via, presso l'incrocio con la Francigena, esattamente nella posizione del modulo 1008 rilevato due giorni prima. È stato così scoperto l'acquedotto, confermando le indicazioni fornite dal georadar. Alcune delle foto scattate sono fornite di seguito.

TERNA ha segnalato la presenza di una importante struttura sotterranea trasversale, situata all'incirca a metà tratta, in corrispondenza dell'imbocco del Vicolo del Bucatino (stazione F). Si tratta dell'altra estremità del canale già incontrato a Via San Marco, che raccoglie l'acqua di un antico fosso tombato. Anche in questa posizione il georadar ha rilevato l'anomalia magnetica generata dal manufatto, ma non ha fornito indicazioni circa le sue dimensioni e la sua profondità.

Il tracciato del cavo non si discosta molto da quello del progetto di massima. È necessario tuttavia notare l'altissima densità dei servizi rilevati e la presenza del canale suddetto.

Il tipo di lavorazione previsto è lo scavo a cielo aperto, con i cavi energia contenuti in cassetta schermante.

Pagina 19 di 53

SCANGEA 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbani), Affiliata  
IPUE (Federation for Municipal Engineering),

## FIG. I-E03

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Cilievittente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTI DI TERNA 132 kV NEL COMUNE DI LUCCA, 2007  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

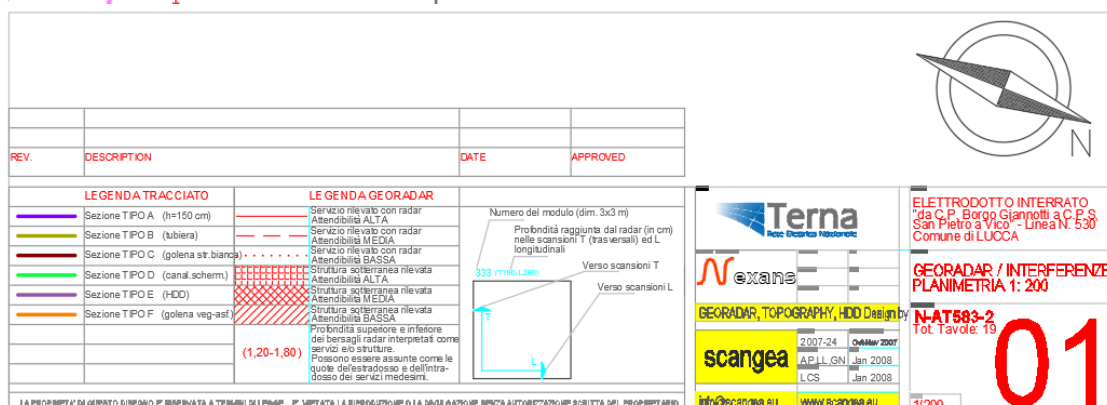
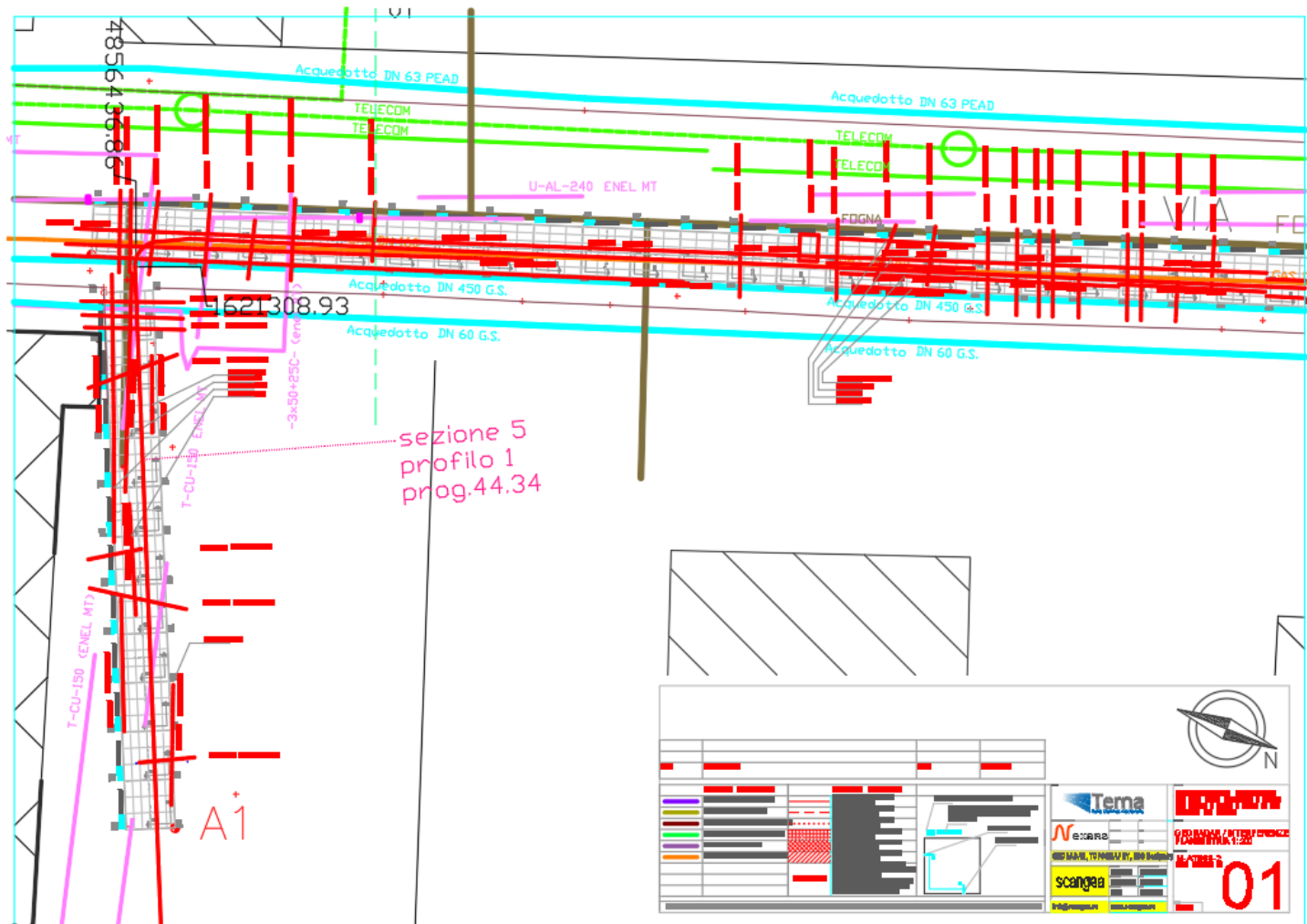


FIG. I-E04

PROGETTO: RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTI INTERRATI  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTI DI TERNA 132 kV NEL COMUNE DI LUCCA, 2007  
TAVOLA 01 DI 19



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: CONNESSIONE ALLA RTN DEL TURBOGAS ENEL TG42 – CENTRALE 'ETTORE MAJORANA'  
DATA: Marzo 2008  
DOCUMENTO: N-AT-722/1



NEXANS ITALIA S.P.A.  
Elettrodotto in cavo da 150 kV della TERNIA S.P.A. per la  
connessione alla RTN del TurboGas ENEL TG42  
nella Centrale ENEL 'Ettore Majorana',  
Comune di Termini Imerese (PA)

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del RILIEVO GEORADAR  
e della mappatura georeferenzata dei servizi esistenti

#### RELAZIONE TECNICA

Documento N-AT-722-1  
Marzo 2008



Pagina 1 di 40

SCANGEA 00136, Via Sestriere 26 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IPUE (Italian Professional Union of Engineering)



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: CONNESSIONE ALLA RTN DEL TURBOGAS ENEL TG42 – CENTRALE 'ETTORE MAJORANA'  
DATA: Marzo 2008  
DOCUMENTO: N-AT-722/1



PipeHawk al lavoro a BUCKINGHAM PALACE



PipeHawk al lavoro a MANHATTAN



PipeHawk al lavoro a TERMINI IMERESE,  
Centrale ENEL 'Ettore Majorana' e poi ...  
... nel Vostro prossimo progetto!

Pagina 2 di 40

SCANGEA 00136, Via Sestriere 26 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IPUE (Italian Professional Union of Engineering)

FIG. I-F01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTI INTERRATI  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNIA 150 kV ALL'INTERNO DELLA CENTRALE  
CENTRALE ENEL "ETTORE MAJORANA" A TERMINI IMERESE (PA), 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: COMMISSIONE ALLA RTN DEL TURBOGAS ENEL TG42 – CENTRALE "ETTORE MAJORANA"  
DATA: Marzo 2008  
DOCUMENTO: N-AT-722/1

#### TEAM DI PROGETTAZIONE

Sotto la guida di Tommaso Manfrè di TERNA, e di Giorgio Raponi di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

Project Manager:  
Ing. Luigi Cesare Speranza

Coordinatore:  
Geom. Antonio Pandolfi

TEAM GEORADAR  
Ing. Alberto Franceschi, Software Specialist  
Ing. Michelangelo A. Speranza, Radar Data Analyst  
Per. Tecnico Antonio Speranza, Radar Field Operator  
Arch. Cristina Speranza, Radar Data Analyst  
Arch. Alexander Yurievich Oleszko, Radar Data Analyst

TEAM TOPOGRAFIA  
Geom. Luigi Lorenzelli  
Geom. Marco Cortesi  
Geom. Graziano Nardelli  
Geom. Simone Rovani  
Geom. Nicola Tarantola



Pagina 5 di 40

SCANGEA ~~\_\_\_\_\_~~ 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IFUE ~~\_\_\_\_\_~~ Federation for Municipal Engineering, ~~\_\_\_\_\_~~

FIG. I-F02

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 kV ALL'INTERNO DELLA CENTRALE  
CENTRALE ENEL "ETTORE MAJORANA" A TERMINI IMERESE (PA), 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





**TRATTA G-H**  
CAVO TERNA - ATTRAVERSAMENTO STRADA PERIMETRALE INTERNA SUD



**RISULTATI DEL RILIEVO GEORADAR**

L'area è stata esplorata con il georadar il 11 Marzo 2008. Sono state rilevate N. 3 stringhe di moduli con allineamento Nord-Sud, come segue:

- Stringa 1 (nord-sud lato ovest), da modulo 149 a modulo 152 + modulo 168
- Stringa 2 (nord-sud lato est), da modulo 146 a modulo 148
- Stringa 3 (circa est-ovest, parallela al muro di cinta della Centrale), da modulo 143 a modulo 145

Sono stati rilevati N. 9 servizi, come segue:

- N. 3 disposti con allineamento Nord-Sud
- N. 6 disposti con allineamento Est-Ovest

Le informazioni ricavate dalla planimetria del Committente e l'osservazione dei chiusini hanno permesso di identificare i servizi come segue:

- I 3 servizi nord-sud sono due rami della Nuova Fogna Industriale (tombini rossi) ed un ramo della Nuova Fogna Bianca
- I due servizi trasversali (est-ovest) più a sud del fascio sono due rami della Nuova Fogna Industriale (tombini rossi)

Mancano elementi per identificare gli altri servizi. Il georadar ha inoltre mostrato evidenza di strutture sotterranee, che tuttavia non sono state dettagliate nella forma e nelle dimensioni.

**SCELTE PROGETTUALI**

**1. TRACCIATO**

Il tracciato del cavo entra nella tratta dal modulo 188 in cunicolo superficiale. Prosegue con allineamento Nord-Sud passando in trincea per attraversare la strada perimetrale interna sud della Centrale, quindi piega ad Ovest, ancora in trincea, per allinearsi con il muro di recinzione della Centrale. All'uscita dalla tratta (modulo 143) il tracciato riemerge al livello stradale per immettersi di nuovo in un cunicolo superficiale nella tratta successiva. L'attraversamento dei servizi rilevati con il georadar, che sono tutti poco profondi (all'incirca 1 metro) non dovrebbe presentare problemi. Potrebbe verificarsi la necessità di attraversare eventuali strutture sotterranee.

**SCELTE PROGETTUALI**

**2. SEZIONI DI POSA**

La sezione di posa del cavo è la seguente (vedi disegni delle sezioni nelle Tavole dei Profili):

- Sezione di posa A (Trincea)

Pagina 17 di 40

SCANGEA - 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0000 - info@scangea.eu  
(INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano). Affiliata  
IP/IE (Federation for Municipal Engineering).)



**TRATTA H-I**  
CAVO TERNA - STRADA PERIMETRALE INTERNA SUD - INGRESSO SECONDARIO CENTRALE



**RISULTATI DEL RILIEVO GEORADAR**

L'area è stata esplorata con il georadar il 9 Marzo 2008, ma solo limitatamente alla posizione della Buca Giunti. Inoltre, in fase di progetto, si è deciso di spostare la Buca Giunti stessa di qualche metro più ad Ovest in un'area sotto la tettoia del parcheggio che non è stata esplorata. È stata rilevata un'area quadrata composta da N. 3 stringhe di moduli con allineamento Nord-Sud più un modulo singolo, come segue:

- Stringa 1 (nord-sud lato est), da modulo 002 a modulo 004
- Stringa 2 (nord-sud centro), da modulo 005 a modulo 007
- Stringa 3 (nord-sud lato ovest), da modulo 008 a modulo 010
- Modulo singolo 001 ad ovest della Stringa 1

È stato rilevato N. 1 servizio, come segue:

- N. 1 disposto con allineamento Est-Ovest

Le informazioni ricavate dalla planimetria del Committente e l'osservazione dei chiusini non hanno permesso di identificare il servizio.

Il georadar ha inoltre mostrato evidenza di strutture sotterranee, che tuttavia non sono state dettagliate nella forma e nelle dimensioni.

Pagina 18 di 40

SCANGEA - 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0000 - info@scangea.eu  
(INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano). Affiliata  
IP/IE (Federation for Municipal Engineering).)

**FIG. I-F03**

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO**  
Committente: NEXANS - Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 kV ALL'INTERNO DELLA CENTRALE CENTRALE ENEL "ETTORE MAJORANA" A TERMINI IMERESE (PA), 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

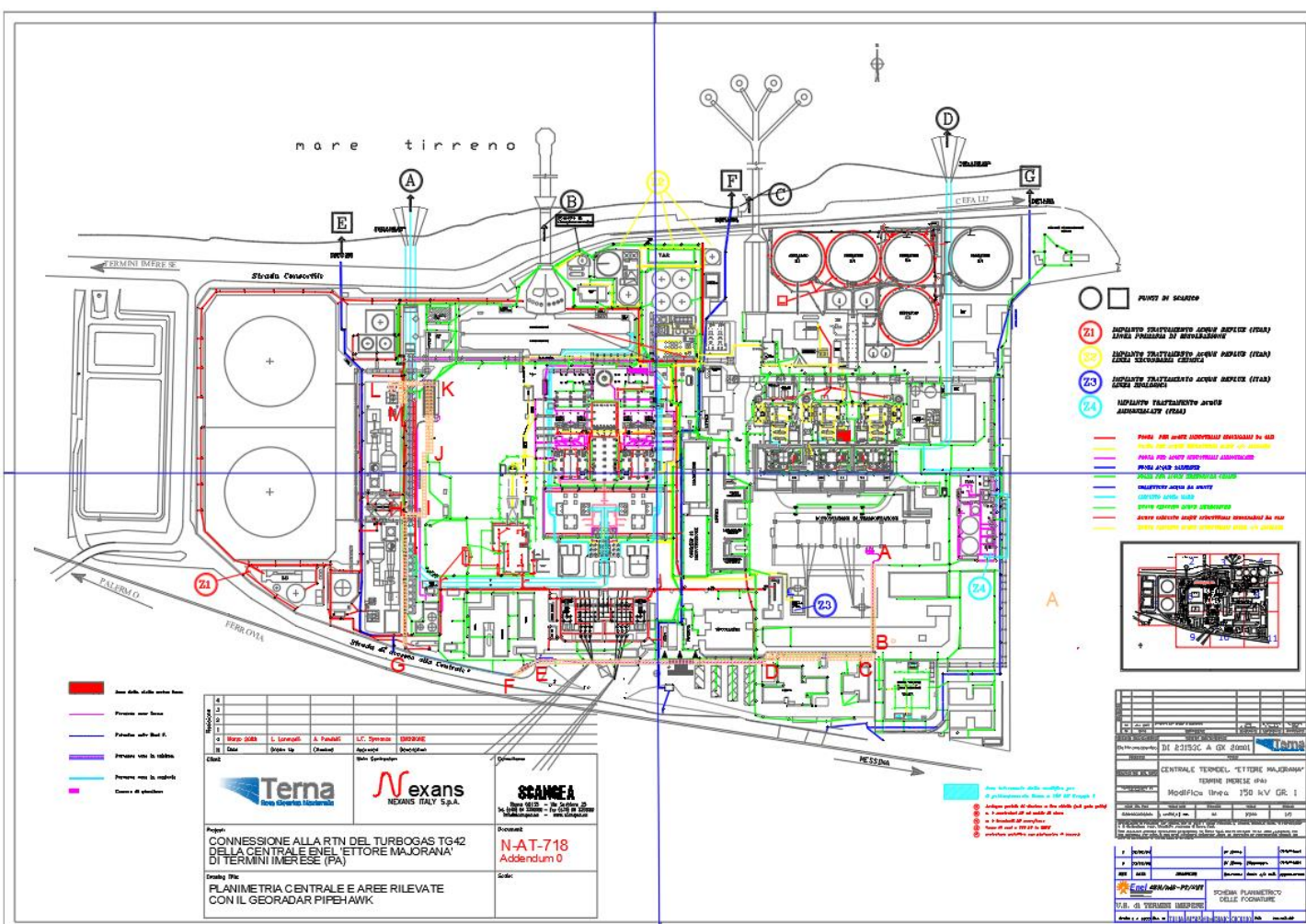


FIG. I-F04

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD.INTERRATO**  
 Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 kV ALL'INTERNO DELLA CENTRALE  
 CENTRALE ENEL “ETTORE MAJORANA” A TERMINI IMERESE (PA), 2008  
 PLANIMETRIA GENERALE

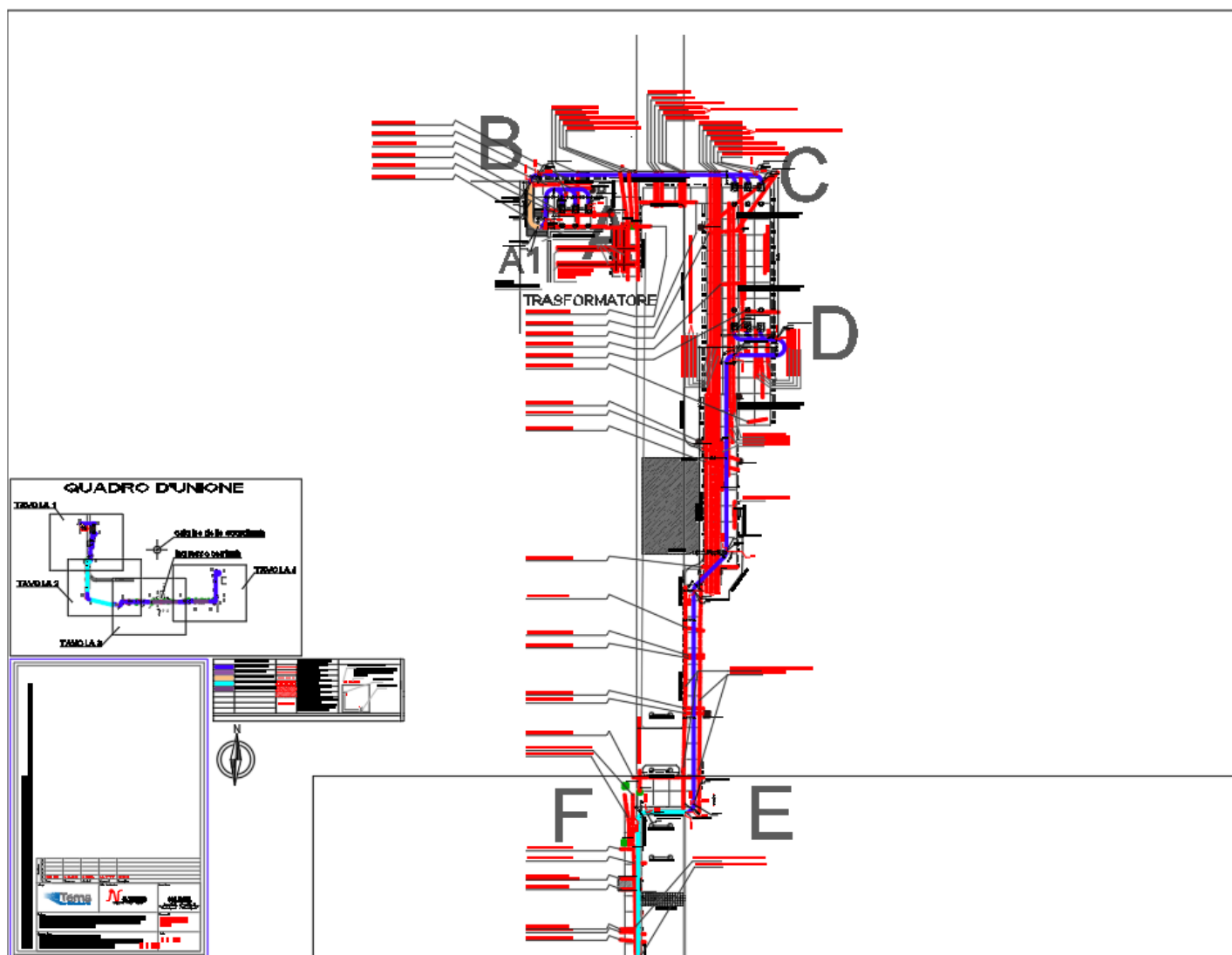


FIG. I-F05

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD.INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 kV ALL'INTERNO DELLA CENTRALE  
CENTRALE ENEL "ETTORE MAJORANA" A TERMINI IMERESE (PA), 2008  
TAVOLA 1 DI 3



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 132 KV "S. BARBARA-PIRELLI N.405 – VARIANTE S. CIPRIANO (AR)  
DATA: Maggio 2008  
DOCUMENTO: N-AT-740



NEXANS ITALIA S.P.A.  
Elettrodotto in cavo da 132 kV della TERNA S.P.A.  
"S. BARBARA – PIRELLI N. 465", Variante in località 'SAN CIPRIANO', Provincia di Arezzo

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico di dettaglio  
e della mappatura dei servizi esistenti con il GEORADAR

**RELAZIONE TECNICA**  
Documento N-AT-740  
Maggio 2008.



Pagina 1 di 33

SCANGSEA - 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0600 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano). Affiliata  
IPUE (International Federation for Municipal Engineering).



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 132 KV "S. BARBARA-PIRELLI N.405 – VARIANTE S. CIPRIANO (AR)  
DATA: Maggio 2008  
DOCUMENTO: N-AT-740



PipeHawk al lavoro a BUCKINGHAM PALACE



PipeHawk al lavoro a MANHATTAN



PipeHawk al lavoro a SAN CIPRIANO (AR) – Elettrodotto TERNA N.465  
... pronti per il vostro prossimo progetto!

Pagina 2 di 33

SCANGSEA - 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0600 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano). Affiliata  
IPUE (International Federation for Municipal Engineering).

FIG. I-G01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 130 kV "S. BARBARA – PIRELLI N.465"  
VARIANTE IN LOCALITÀ SAN CIPRIANO (AR), 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





**COMITENTE:** NEXANS ITALIA S.P.A.  
**PROGETTO:** ELETTRORODOTTO TERNA 132 KV S.BARBARA-PIRELLI N.465 – VARIANTE S.CIPRIANO (AR)  
**DATA:** Maggio 2008  
**DOCUMENTO:** HA-T-740

#### TEAM DI PROGETTAZIONE

Sotto la guida di Paolo Parenti di TERNA, e di Giorgio Raponi di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

##### Project Manager:

Ing. Luigi Cesare Speranza

##### Coordinatore:

Geom. Antonio Pandolfi

##### TEAM GEORADAR

Ing. Alberto Franceschi, Software ~~Specialist~~  
Ing. Michelangelo A. Speranza, Radar Data ~~Analyst~~  
Per. Tecnico Antonio ~~Socichetti~~, Radar Field Operator  
Arch. Cristina Speranza, Radar Data ~~Analyst~~  
Arch. Alexander Yurevich ~~Operator~~, Radar Data ~~Analyst~~

##### TEAM TOPOGRAFIA

Geom. Mirko Bongi  
Geom. Luigi Lorenzelli  
Geom. Marco Cortesi



Pagina 5 di 33

SCANGEA ~~— Roma~~ 00136, Via Sestriere 26 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu  
INASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano), Affiliata  
IFME ~~— Roma~~ Federation for Municipal Engineering. ~~— Roma~~

FIG. I-G02

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRORODOTTO DI TERNA 130 KV “S.BARBARA – PIRELLI N.465”  
VARIANTE IN LOCALITA’ SAN CIPRIANO (AR), 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



COMITENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 132 KV S. BARBARA-PIRELLI N.465 – VARIANTE S. CIPRIANO (AR)  
DATA: Maggio 2008  
ACQUEDOTTO: N-AT-740

**TRATTA L-M-N-O**  
FINE STRADA BIANCA – VIA NON CODIFICATA



#### RISULTATI DEL RILIEVO GEORADAR

L'area è stata esplorata con il georadar il 17 Aprile 2008. Sono state rilevate quattro stringhe di moduli, come segue:

- Stringa 1: moduli 117-118 (totale moduli: 2)
- Stringa 2: moduli 119-120 (totale moduli: 2)
- Stringa 3: moduli 121-129 (totale moduli: 9)
- Stringa 4: moduli 130-138 (totale moduli: 9)

Sono stati rilevati N. 17 servizi (vedi Tavola 7 ALBUM GEORADAR), disposti come segue:

- N. 6 servizi longitudinali, aventi approssimativamente allineamento Est-Ovest
- N. 11 servizi trasversali, aventi approssimativamente allineamento Nord-Sud

Mancano elementi per identificare i servizi.

Il georadar ha inoltre mostrato evidenza di strutture sotterranee, che tuttavia non sono state dettagliate nella forma e nelle dimensioni.

#### SCELTE PROGETTUALI

##### 1. TRACCIATO

Il tracciato del progetto esecutivo si discosta da quello del progetto di massima nella curva di imbocco della Via Non Codificata. Prosegue quindi parallelo a quello di massima ad una distanza di circa 30 cm fino al punto O (fine tratta). L'attraversamento dei servizi trasversali rilevati non dovrebbe presentare problemi data la grande differenza di quota tra teleselezione e servizi rilevati (vedi PROFILO). Qualche difficoltà invece potrebbe presentarsi a causa della probabile presenza di strutture sotterranee.

#### SCELTE PROGETTUALI

##### 2. SEZIONI DI POSA

La sezione di posa del cavo è la seguente (vedi disegno nelle pagine precedenti e negli elaborati grafici):

- Sezione di posa F (Canalina Schermante) dal punto L al punto O.

Pagina 25 di 33

SCANGEA - Roma 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu  
INIASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano). Affiliata  
IPUE (International Federation for Municipal Engineering).



COMITENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 132 KV S. BARBARA-PIRELLI N.465 – VARIANTE S. CIPRIANO (AR)  
DATA: Maggio 2008  
ACQUEDOTTO: N-AT-740

**TRATTA Q-P-Q-R-S**  
ATTRAVERSAMENTO VIA DIGA – CAMPAGNA FINO AL NUOVO SOSTEGNO S1



#### RISULTATI DEL RILIEVO GEORADAR

La stata esplorata con il georadar solo la parte asfaltata corrispondente all'incrocio tra Via Non Codificata e la Strada della Diga. Il rilievo si è svolto il 17 Aprile 2008. Sono state rilevate TRE stringhe di moduli, come segue:

- Stringa 1: moduli 139-141 (totale moduli: 3)
- Stringa 2: moduli 142-144 (totale moduli: 3)
- Stringa 3: moduli 145-148 (totale moduli: 4)

Sono stati rilevati N. 9 servizi (vedi Tavola 8 ALBUM GEORADAR), disposti come segue:

- N. 4 servizi longitudinali, aventi approssimativamente allineamento Est-Ovest
- N. 5 servizi trasversali, aventi approssimativamente allineamento Nord-Sud

Mancano elementi per identificare i servizi.

Il georadar ha inoltre mostrato evidenza di strutture sotterranee, che tuttavia non sono state dettagliate nella forma e nelle dimensioni.

#### SCELTE PROGETTUALI

##### 1. TRACCIATO

Il tracciato del progetto esecutivo coincide in pratica con quello del progetto di massima nel tratto asfaltato O – P. Successivamente, sulla collina che sovrasta la Strada della Diga, esso se ne discosta per distanze dell'ordine di 1,1 – 1,5 metri a causa della razionalizzazione dei raggi di curvatura. L'attraversamento dei servizi trasversali rilevati nel tratto asfaltato non dovrebbe presentare problemi. Qualche difficoltà invece potrebbe presentarsi a causa della probabile presenza di strutture sotterranee.

#### SCELTE PROGETTUALI

##### 2. SEZIONI DI POSA

Le sezioni di posa del cavo sono le seguenti (vedi disegni nelle pagine precedenti e negli elaborati grafici):

- Sezione di posa C1 (TUBIERA) dal punto O al punto P.
- Sezione di posa A1 (CAMPAGNA) dal punto P al punto S.

Pagina 26 di 33

SCANGEA - Roma 00136, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu  
INIASA (Istituto Nazionale Italiano per l'Ambiente Urbano). Affiliata  
IPUE (International Federation for Municipal Engineering).

#### FIG. I-G03

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 130 KV "S. BARBARA – PIRELLI N.465"  
VARIANTE IN LOCALITA' SAN CIPRIANO (AR), 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

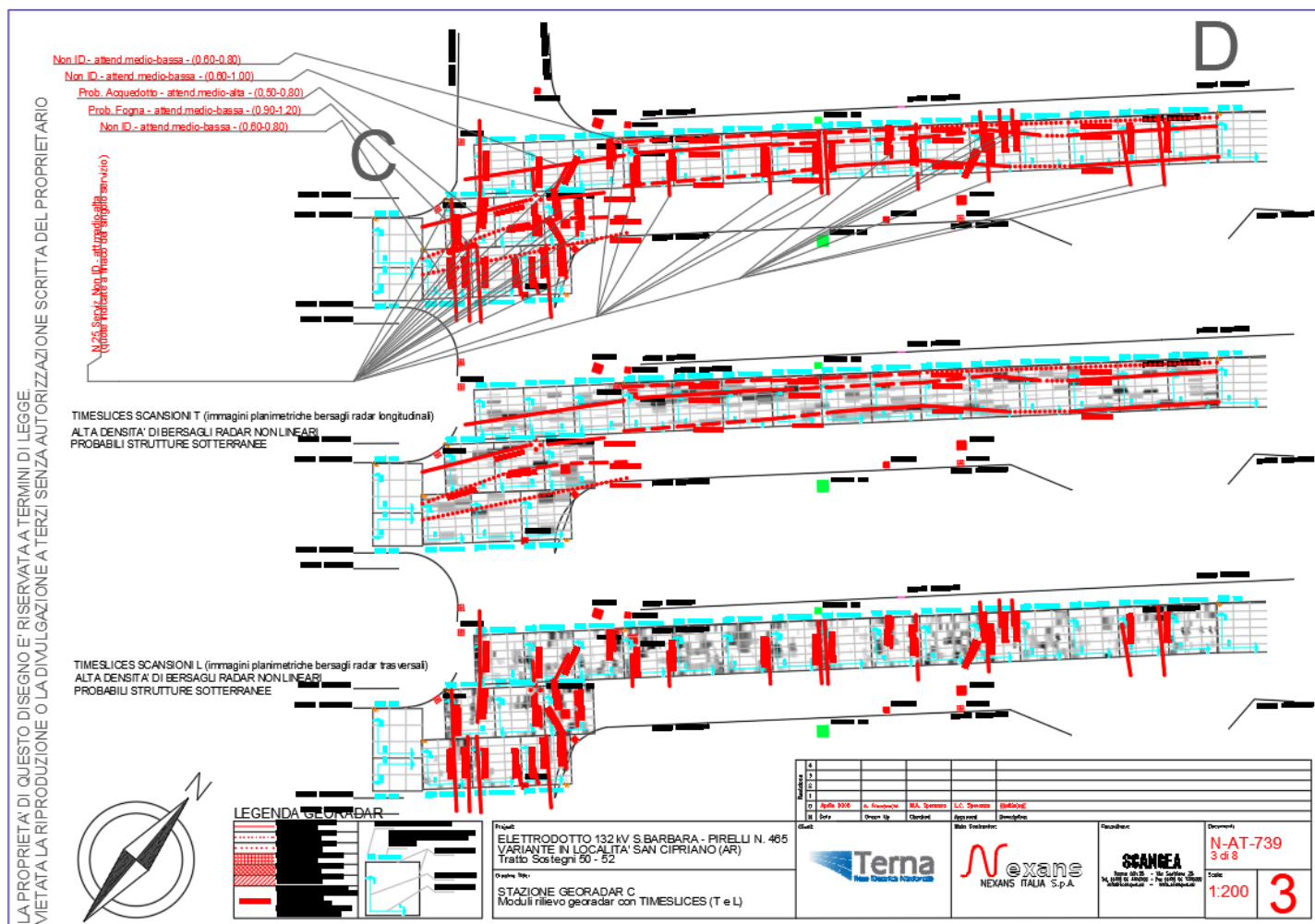


FIG. I-G04

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD.INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 130 kV “S.BARBARA – PIRELLI N.465”  
VARIANTE IN LOCALITA' SAN CIPRIANO (AR), 2008  
TAVOLA 3 DI 8



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 150 KV SASSUOLO-RUBIERA N.657 – VARIANTE 'BELLAVISTA'  
DATA: Ottobre 2008  
DOCUMENTO: N-AT-783



NEXANS ITALIA S.P.A.  
Elettrodotto in cavo a terna semplice 150 kV di proprietà TERNA S.P.A.  
denominato 'SASSUOLO – RUBIERA N. 657', Variante in Sassuolo  
(MO), complesso residenziale 'BELLAVISTA'

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico di dettaglio e della mappatura dei  
servizi esistenti con il GEORADAR

#### RELAZIONE TECNICA

Documento N-AT-783  
Ottobre 2008



Pagina 1 di 50

SCANGEA - Roma 00123, Ciglati 6/38 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0800 - info@scangea.eu  
IPUE (International Federation for Municipal Engineering)



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 150 KV SASSUOLO-RUBIERA N.657 – VARIANTE 'BELLAVISTA'  
DATA: Ottobre 2008  
DOCUMENTO: N-AT-783

Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK  
State-of-the-art GPR Survey with a PIPEHAWK machine



PipeHawk a BUCKINGHAM PALACE



PipeHawk a MANHATTAN



PipeHawk al lavoro a SASSUOLO (MO) –  
Elettrodotto TERNA N. 657 SASSUOLO - RUBIERA  
... e poi sul Vostro prossimo progetto!

Pagina 2 di 50

SCANGEA - Roma 00123, Ciglati 6/38 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0800 - info@scangea.eu  
IPUE (International Federation for Municipal Engineering)

#### FIG. I-H01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 KV "SASSUOLO – RUBIERA N.657"  
VARIANTE IN SASSUOLO (MO), Ottobre 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





**COMMITTENTE:** NEXANS ITALIA S.P.A.  
**PROGETTO:** ELETTRORODOTTO TERNA 150 KV SASSUOLO-RUBIERA N.057 – VARIANTE ‘BELLAVISTA’  
**DATA:** Ottobre 2008  
**DOCUMENTO:** N-AT-783

## 2. TEAM SCANGEA

Sotto la guida di Daniele Carli e Gino Cascioli di TERNA, e di Giorgio Raponi e Umberto Braga di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

### Project Manager:

Ing. Luigi Cesare Speranza

### Coordinatore:

Geom. Antonio Pandolfi

### TEAM GEORADAR

Ing. Alberto Franceschi, Software Engineer  
Perito Tecnico Antonio Sorichetti, Radar Field Operator  
Perito Tecnico Mindaugas Zubovas, Radar Field Operator

### TEAM TOPOGRAFIA

Geom. Mirko Borgi



**Figura 1**  
**I tecnici di TERNA, NEXANS, ENEL e SCANGEA durante il sopralluogo nella C.P. ENEL di Sassuolo del 6 Agosto 2008.**

## FIG. I-H02

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRORODOTTO DI TERNA 150 KV “SASSUOLO – RUBIERA N.657”  
VARIANTE IN SASSUOLO (MO), Ottobre 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 150 KV SASSUOLO-RUBIERA N.057 – VARIANTE 'BELLAVISTA'  
DATA: Ottobre 2008  
DOCUMENTO: NAT-783

## 8. INFO DA 'UTILITIES'



**Figura 2**  
Il 24 Settembre 2008 Ing. L.C. Speranza, ed i tecnici di HERA TECHNOLOGIES, Sig. Raneri, Sig. Pifferi e Sig. Stradi, hanno svolto un sopralluogo congiunto in Via Vittime del'11 Settembre 2001. Sono stati identificati i servizi rilevati dal georadar e sono state ottenute indicazioni circa la presenza di vecchi servizi dimesi. Le planimetrie ottenute da HERA sono riportate nell'ANNEX 1 di questa relazione.

Pagina 14 di 50

SCANGEA - Roma 00123, Ciglate 6 / 35 - Tel +39 06 336 0800 - Fax +39 06 336 0800 - info@scangea.eu  
IFUE (International Federation for Municipal Engineering)



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 150 KV SASSUOLO-RUBIERA N.057 – VARIANTE 'BELLAVISTA'  
DATA: Ottobre 2008  
DOCUMENTO: NAT-783

## 8.1 SCAVI DI SAGGIO



**Figura 3**  
**SCAVI SAGGIO – Saggio B (0.4 x 8.0 m)**  
Il 12 novembre 2008 sono stati fatti N.2 scavi di saggio: Saggio A e Saggio B (vedi planimetrie TIMESLICES)  
Nell'immagine: Saggio B, inizio operazioni, scavo, foto scavo ultimato.

Pagina 15 di 50

SCANGEA - Roma 00123, Ciglate 6 / 35 - Tel +39 06 336 0800 - Fax +39 06 336 0800 - info@scangea.eu  
IFUE (International Federation for Municipal Engineering)

## FIG. I-H04

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 KV "SASSUOLO – RUBIERA N.657"  
VARIANTE IN SASSUOLO (MO), Ottobre 2008  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

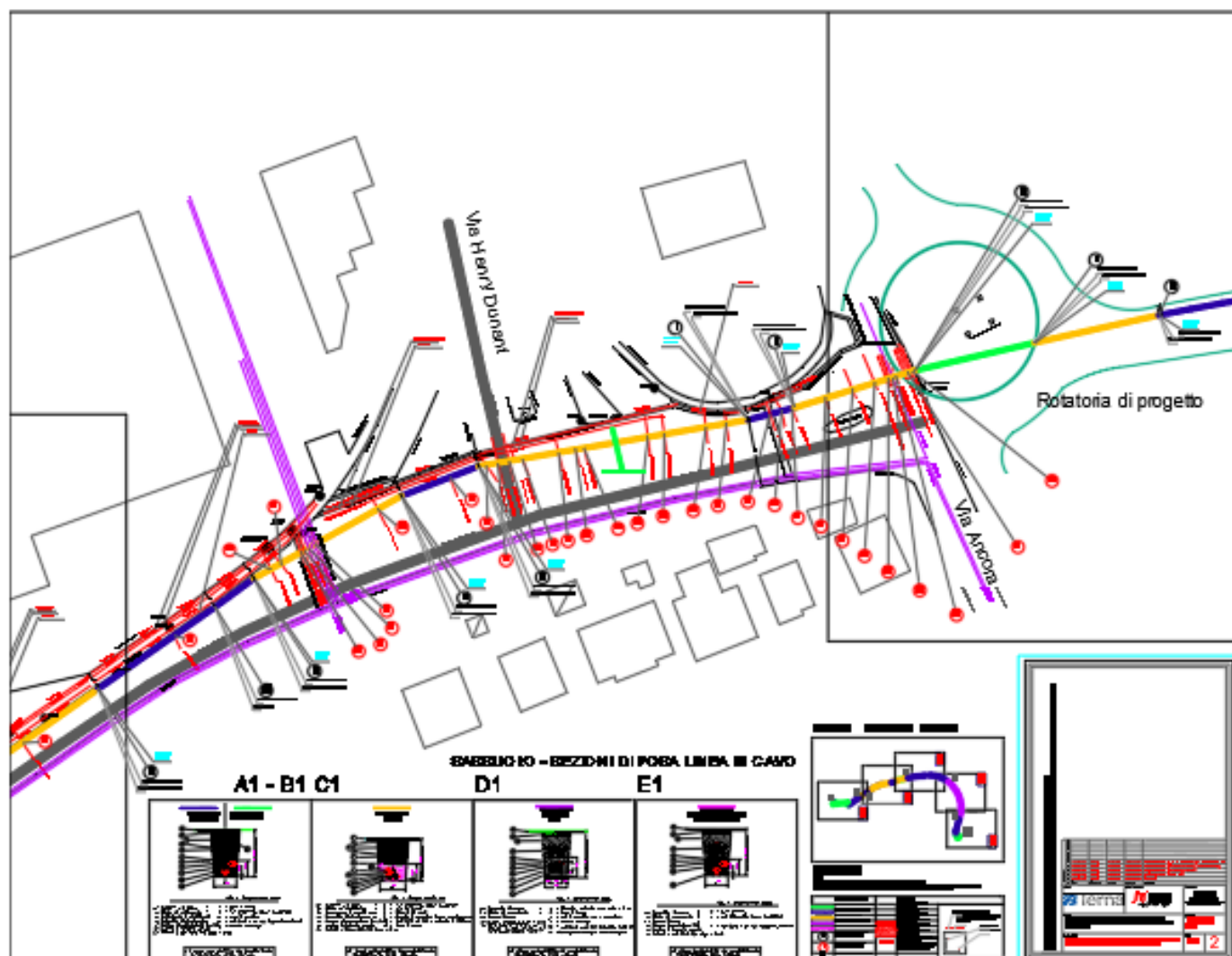


FIG. I-H05

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
 Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO DI TERNA 150 kV “SASSUOLO – RUBIERA N.657”  
 VARIANTE IN SASSUOLO (MO), Ottobre 2008  
 TAVOLA





COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 220 kV 'MUCONE2-ROTONDA-DERIV.MUCONE1', Acri (CS)  
DATA: Dicembre 2008  
DOCUMENTO: N-AT-806



NEXANS ITALIA S.P.A.  
Elettrodotto in cavo a tema semplice 220 kV di proprietà TERNA S.P.A.  
Linea 'MUCONE 2 – ROTONDA – DERIVAZIONE MUCONE 1'  
Variante sotterranea Tronco 10 – 14 per opere di urbanizzazione  
Comune di Acri (CS)

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico di dettaglio  
e della mappatura dei servizi esistenti con il GEORADAR

**RELAZIONE TECNICA**  
Documento N-AT-806  
Dicembre 2008



Pagina 1 di 31

Scangea Engineering - Roma 00123, Ogliastra 6/38 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - info@scangea.eu  
IFILE (International Federation for Municipal Engineering)



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: ELETTRODOTTO TERNA 220 kV 'MUCONE2-ROTONDA-DERIV.MUCONE1', Acri (CS)  
DATA: Dicembre 2008  
DOCUMENTO: N-AT-806

Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK  
State-of-the-art GPR Survey with a PIPEHAWK machine



Pipehawk a Buckingham Palace Pipehawk a MANHATTAN



Pipehawk al lavoro ad ACRI (CS) - Elettrodotto TERNA 220 kV  
denominato 'Mucone1-Rotonda-Mucone2'

Pagina 2 di 31

Scangea Engineering - Roma 00123, Ogliastra 6/38 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - info@scangea.eu  
IFILE (International Federation for Municipal Engineering)

FIG. I-I01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTI interrati  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNA 220 kV "MUCONE2 – DERIVAZIONE MUCONE1,  
VARIANTE SOTTERRANEA TRONCO 10-14 PER OPERE DI URBANIZZAZIONE, COMUNE DI Acri (CS)),  
Ottobre 2008 - ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





**COMMITTENTE:** NEXANS ITALIA S.P.A.  
**PROGETTO:** ELETTRORODOTTO TERNA 220 KV "MUCONE2-ROTONDA-DERIV.MUCONE1", Acri (CS)  
**DATA:** Dicembre 2008  
**DOCUMENTO:** NAT-800

## 2. TEAM SCANGEA

Sotto la guida di Ferdinando Imperatore di TERNA e di Giorgio Raponi di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

**Project Manager:**  
Ing. Luigi Cesare Speranza

**Coordinatore:**  
Geom. Antonio Pandolfi

**TEAM GEORADAR**  
Ing. Alberto Franceschi, Software Engineer  
Perito Tecnico Antonio Spichetti, Radar Field Operator  
Perito Tecnico Mindaugas Zubickas, Radar Field Operator

**TEAM TOPOGRAFIA**  
Geom. Cosimo Manfredi  
Geom. Andrea Spinelli



Pagina 6 di 32

**SCANGEA** - Roma 00123, Cigola 6/3B - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - info@scangea.eu  
IFI/E (International Federation for Municipal Engineering), ~~40000~~

FIG. I-102

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRORODOTTO TERNA 220 KV “MUCONE2 – DERIVAZIONE MUCONE1,  
VARIANTE SOTTERRANEA TRONCO 10-14 PER OPERE DI URBANIZZAZIONE, COMUNE DI ACRÌ (CS)),  
Ottobre 2008 - ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

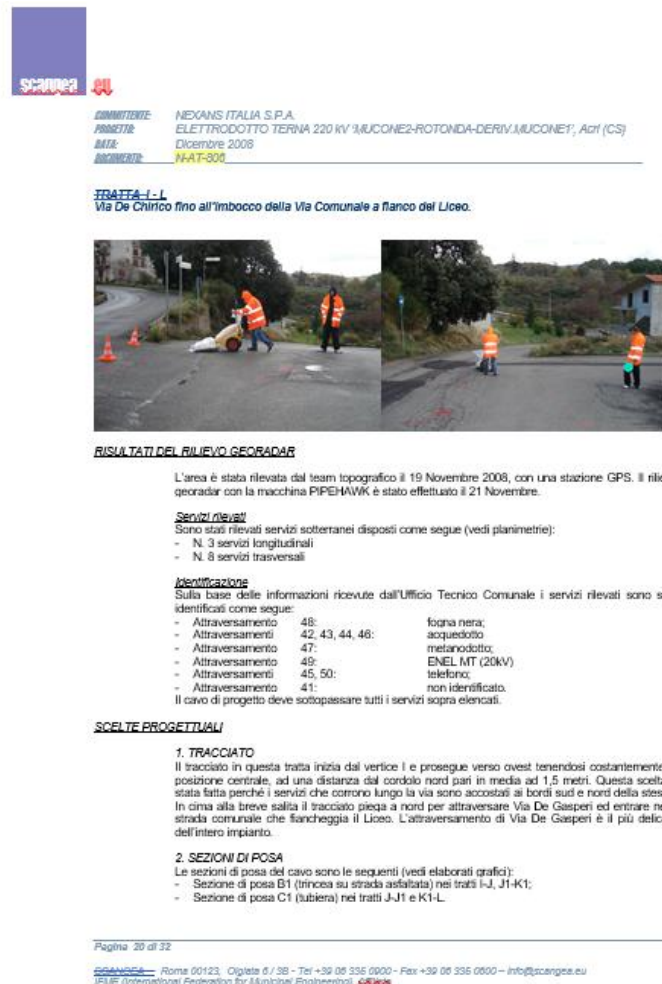
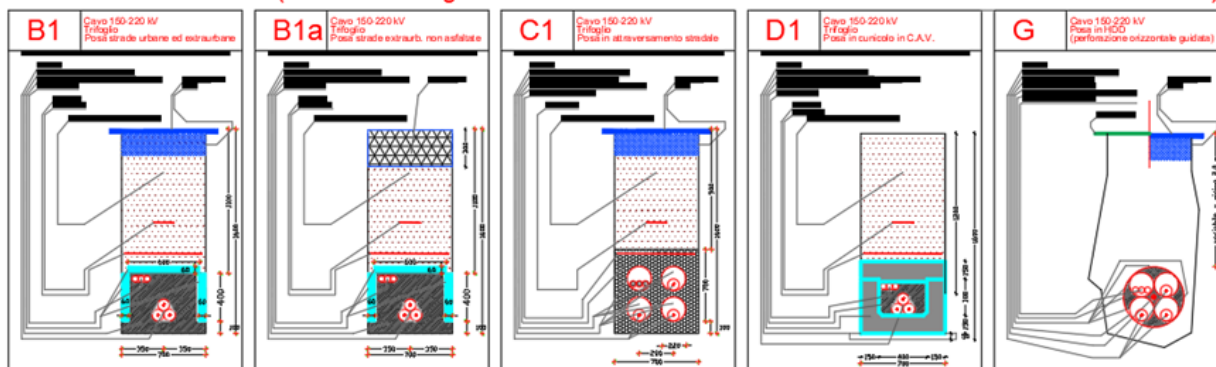


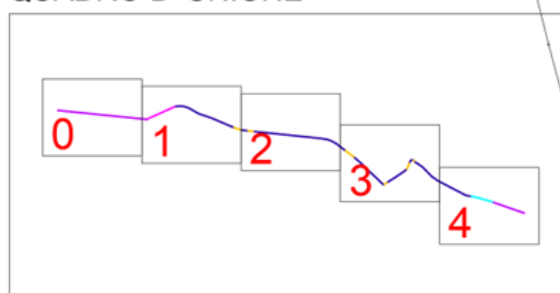
FIG. I-I03

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
 Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNA 220 KV "MUCONE2 – DERIVAZIONE MUCONE1,  
 VARIANTE SOTTERRANEA TRONCO 10-14 PER OPERE DI URBANIZZAZIONE, COMUNE DI ACRÌ (CS)),  
 Ottobre 2008 - ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

**SEZIONI POSA CAVO** (conformi a Allegato A1 Prescrizione Tecnica TERNA UX LK401 Rev.00 del 20-02-2008)



## QUADRO D' UNIONE



## LEGENDA

**NGT**

- NOTE
- 1) I servizi e la struttura sottostante in color rosso sono stati rilevati dal generatore  
2) I servizi e la struttura sottostante in altri colori sono disgiunti in base ai informazioni ricevute dalle società di servizi  
3) Il triangolo del nome AT4 è di color ciano, a seconda della diversa qualità di prova (vedi la base)

[illegible]

FIG. 1-104

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD.INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNA 220 kV “MUCONE2 – DERIVAZIONE MUCONE1,  
VARIANTE SOTTERRANEA TRONCO 10-14 PER OPERE DI URBANIZZAZIONE, COMUNE DI ACRÌ (CS)),  
Ottobre 2008 – DETTAGLI DI TAVOLA GRAFICA TIPO

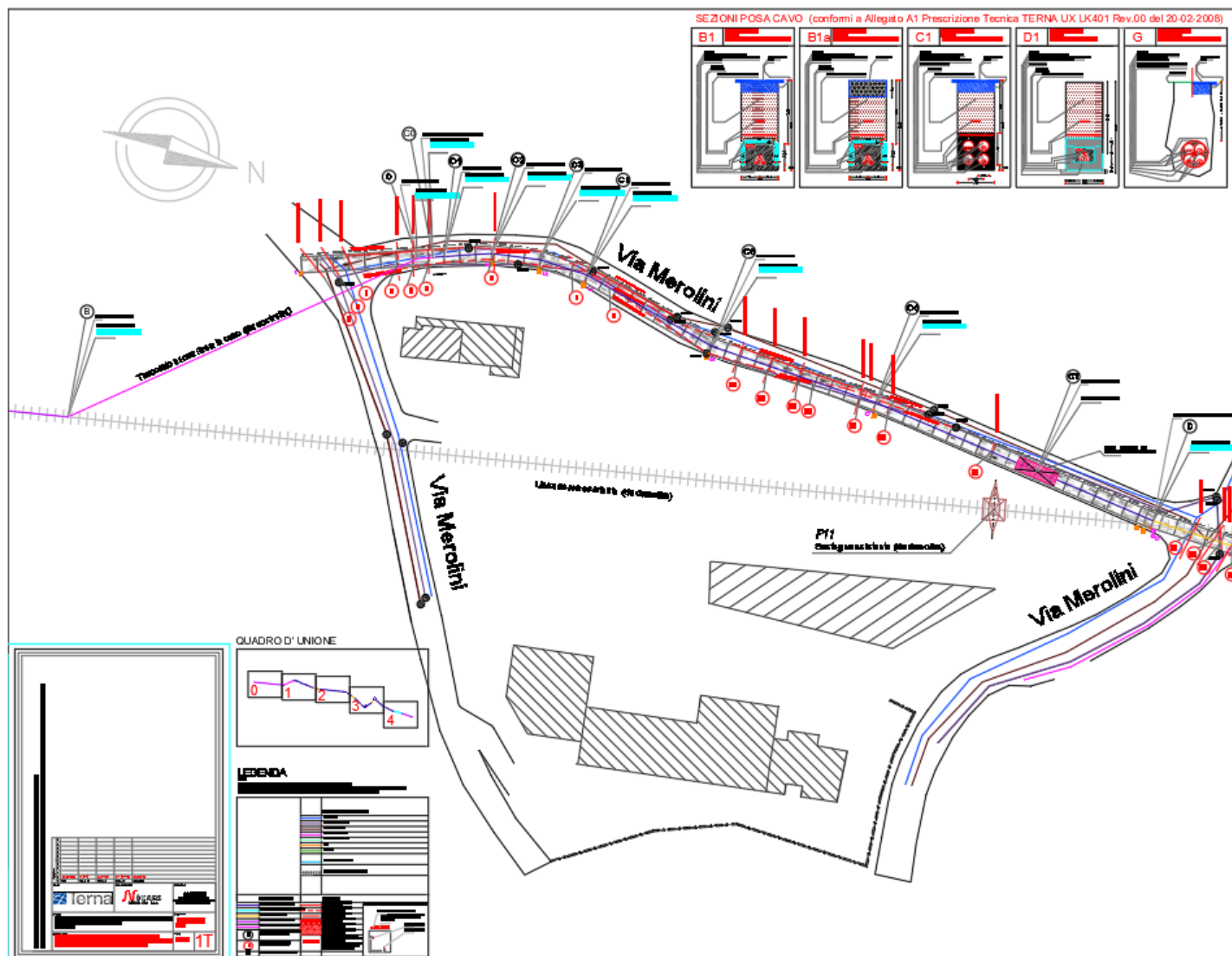


FIG. I-105  
RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROD. INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNA 220 kV “MUCONE2 – DERIVAZIONE MUCONE1,  
VARIANTE SOTTERRANEA TRONCO 10-14 PER OPERE DI URBANIZZAZIONE, COMUNE DI ACRÌ (CS)),  
Ottobre 2008 – TAVOLA GRAFICA





COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: Linea in cavo 220 kV 'MONFALCONE - PADRICIANO' (TRIESTE)  
DATA: Luglio 2009  
DOCUMENTO: N-AT-890



TERNA AOT Padova  
NEXANS ITALIA S.P.A.

Elettrodotti in cavo TERNA Spa a Monfalcone, Provincia di Trieste  
LINEA 220 kV 'MONFALCONE - PADRICIANO'

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico e del rilievo georadar

## RELAZIONE TECNICA Documento N-AT-890



Pagina 1 di 41

SCANGEA CONTRACTING SRL - codice fiscale e partita IVA 05 933 020 400  
Sede Legale: Via Trieste 64 - Montebelluno (PN) 33065 - Fax Sede Legale: +39 065 539.7766  
Ufficio: Largo dell'Ogliata 6/3B - Roma 00123 - Tel +39 06 336 0600 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu

IFME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: Linea in cavo 220 kV 'MONFALCONE - PADRICIANO' (TRIESTE)  
DATA: Luglio 2009  
DOCUMENTO: N-AT-890

Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK  
State-of-the-art GPR Survey with a PIPEHAWK machine



PIPEHAWK a MONFALCONE (TRIESTE) Maggio 2009

Pagina 2 di 41

SCANGEA CONTRACTING SRL - codice fiscale e partita IVA 05 933 020 400  
Sede Legale: Via Trieste 64 - Montebelluno (PN) 33065 - Fax Sede Legale: +39 065 539.7766  
Ufficio: Largo dell'Ogliata 6/3B - Roma 00123 - Tel +39 06 336 0600 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu

IFME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate

## FIG. I-J01

### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORDOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS - Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 220 kV MONFALCONE - PADRICIANO", Luglio 2009

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: Linea in cavo 150 kV LISERT - RANDACCIO (TRIESTE)  
DATA: Luglio 2009  
DOCUMENTO: N-AT-901



TERNA AOT Padova  
NEXANS ITALIA S.P.A.

Elettrodotti in cavo TERNA Spa a Monfalcone, Provincia di Trieste  
LINEA 150 kV 'LISERT - RANDACCIO'

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico e del rilievo georadar

**RELAZIONE TECNICA**  
**Documento N-AT-901**



Pagina 1 di 42

SCANGEA CONTRACTING SRL - codice fiscale e partita IVA 05 933 020 485  
Sede Legale: Via Trieste 54 - Montebelluno (PN) 33055 - Fax Sede Legale +39 055 835 7755  
Ufficio: Largo dell'Orlogio 5/38 - Roma 00123 - Tel +39 06 339 0900 - Fax +39 06 335 0600 - info@scangea.eu  
IRMG (International Federation for Municipal Engineering), Affiliata



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: Linea in cavo 150 kV LISERT - RANDACCIO (TRIESTE)  
DATA: Luglio 2009  
DOCUMENTO: N-AT-901

**Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK**  
State-of-the-art GPR Survey with a PIPEHAWK machine



PIPEHAWK a Buckingham Palace PIPEHAWK a MANHATTAN



PIPEHAWK a MONFALCONE (TRIESTE) Maggio 2009

Pagina 2 di 42

SCANGEA CONTRACTING SRL - codice fiscale e partita IVA 05 933 020 485  
Sede Legale: Via Trieste 54 - Montebelluno (PN) 33055 - Fax Sede Legale +39 055 835 7755  
Ufficio: Largo dell'Orlogio 5/38 - Roma 00123 - Tel +39 06 339 0900 - Fax +39 06 335 0600 - info@scangea.eu  
IRMG (International Federation for Municipal Engineering), Affiliata

## FIG. I-J02

### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORDOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS - Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 150 kV LISERT - RANDACCIO", Luglio 2009

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



**COMMITTENTE:** NEXANS ITALIA S.P.A.  
**PROGETTO:** Linea In cavo 220 kV 'MONFALCONE – PADRICIANO' (TRIESTE)  
**DATA:** Luglio 2009  
**ARGOMENTO:** NFAT-800

## 2. TEAM SCANGEA

Sotto la guida di Nevio Costantini di TERNIA AOT PADOVA, e di Giorgio Raponi di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

### PROJECT MANAGER

Ing. Luigi Cesare Speranza

### COORDINATORE:

Geom. Antonio Pandolfi

### TEAM TOPOGRAFIA

Geom. Cosimo Manfredi

Geom. Andrea Spinelli

### TEAM GEORADAR

Arch. Cristina Speranza

Ing. Alberto Franceschi, Software Engineer

Ing. Alexander Y. Oglezhnev, Radar Specialist

Perito Tecnico Antonio Sorichetti, Radar Field Operator

Perito Tecnico Mindaugas Zubrickas, Radar Field Operator



Sopraluogo del 2 Febbraio 2008

Pagina 7 di 41

SCANGEA CONTRACTING SRL – codice fiscale e partita IVA 05 033 020 453  
Sede Legale: Via Trieste 64 – Montebonello Pistoiese (PT) 50065 – Fax Sede Legale +39 065 039.7705  
Ufficio: Largo dell'Ogliata 6/3B – Roma 00123 – Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0600 - info@scangea.eu

IFME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate

## FIG. I-J03

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNIA

Progetto: "LINEA 220 kV MONFALCONE – PADRICIANO", Luglio 2009

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



**COMITENTE:** NEXANS ITALIA S.P.A.  
**PROGETTO:** Linee in cavo 220 kV MONFALCONE – PADRICIANO (TRIESTE)  
**DATA:** Luglio 2009  
**DOCUMENTO:** N-AT-000

## 2. TEAM SCANGEA



Nelle due foto in alto: nella camera d'albergo dedicata a ufficio (Mindaugas Zubrickas, Cristina Speranza, Alexander Oglezhnev e Alberto Franceschi riversano i dati del georadar al computer d'ufficio per la elaborazione, che verrà svolta da Cristina Speranza.  
Nella foto in basso: cena in albergo dopo una giornata di lavoro (da sinistra a destra): Antonio Sorichetti, Alberto Franceschi e fidanzata, Luigi C. Speranza, Cristina Speranza, Alexander Oglezhnev, Mindaugas Zubrickas

Pagina 5 di 45

SCANGEA CONTRACTING SRL – codice fiscale e partita IVA 06 933 020 485  
Sede Legale: Via Trieste 84 – Montebonate Portofranco (P) 35055 – Fax Sede Legale 439 055 539.7765  
Ufficio: Largo dell'Ogileto 5/32 – Roma 00123 – Tel 439 05 325 0200 – Fax 439 05 325 0500 – info@scangea.eu  
(IRMG (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate)

### FIG. I-J04

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 220 kV MONFALCONE – PADRICIANO", Luglio 2009

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: Linea in cavo 220 kV 'MONFALCONE - PADRICIANO' (TRIESTE)  
DATA: Luglio 2009  
DOCUMENTO: HAT-890

TRATTA A3bis - G  
Via TIMAVO - Incrocio Viale Terza Armata



Pagina 19 di 42

SCANGEA CONTRACTING SRL - codice fiscale e partita IVA 05 935 020 455  
Sede Legale: Via Trieste 64 - Montebelluno (TV) 31046 - Fax Sede Legale +39 065 539 7766  
Ufficio: Largo dell'Oligate 6/35 - Roma 00123 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - info@scangea.eu  
IFIEM (International Federation for Municipal Engineering), Affiliata



COMMITTENTE: NEXANS ITALIA S.P.A.  
PROGETTO: Linea in cavo 220 kV 'MONFALCONE - PADRICIANO' (TRIESTE)  
DATA: Luglio 2009  
DOCUMENTO: HAT-890

TRATTA G - H  
Incrocio Via TIMAVO - Viale Terza Armata - Viale Terza Armata



Pagina 20 di 42

SCANGEA CONTRACTING SRL - codice fiscale e partita IVA 05 935 020 455  
Sede Legale: Via Trieste 64 - Montebelluno (TV) 31046 - Fax Sede Legale +39 065 539 7766  
Ufficio: Largo dell'Oligate 6/35 - Roma 00123 - Tel +39 06 335 0900 - Fax +39 06 335 0900 - info@scangea.eu  
IFIEM (International Federation for Municipal Engineering), Affiliata

# FIG. I-J05

## RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS - Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 220 kV MONFALCONE - PADRICIANO", Luglio 2009

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



# FIG. I-J06



## RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS - Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 150 kV LISERT - RANDACCIO", Luglio 2009

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

LA PROPRIETÀ DI QUESTO DISEGNO E' RISERVATA  
VIETATA LA RIPRODUZIONE O LA DIVULGAZIONE

|   |             |             |   |               |  |
|---|-------------|-------------|---|---------------|--|
| 9   |             |             |   |               |  |
| 8   |             |             |   |               |  |
| 7   |             |             |   |               |  |
| 6   |             |             |   |               |  |
| 5   |             |             |   |               |  |
| 4   |             |             |   |               |  |
| 3   |             |             |   |               |  |
| 2   | 27 Lug 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi   | L.C. Speranza | EMISSIONE  |
| 1   | 24 Lug 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi   | L.C. Speranza | DRAFT 02   |
| 0   | 17 Dic 2008 | A. Speranza | A. Pandolfi   | L.C. Speranza | DRAFT 01   |
| N   | Date        | Drawn Up    | Checked   | Approved      | Description  |
| Client:   |             |             | Main Contractor:  |               | Consultant:  |
|    |             |             |  |               |  |
| Project:  |             |             | Document:   |               |  |
| Progetto esecutivo di linea in cavo di TERNIA SpA<br>Linea in cavo 220 kV Monfalcone-Padriciano<br>Comune di Monfalcone (Gorizia) |             |             | N-AT- 896   |               |  |
| Drawing Title:  |             |             | Scale:  |               |  |
| PLANIMETRIA GEOREFERENZIATA DEL TRACCIATO<br>CON INTERFERENZE RILEVATE DAL GEORADAR   |             |             | 1 : 200   |               |  |
|   |             |             | CAD scale:  |               |  |
|   |             |             | 1 : 0.2   |               |  |

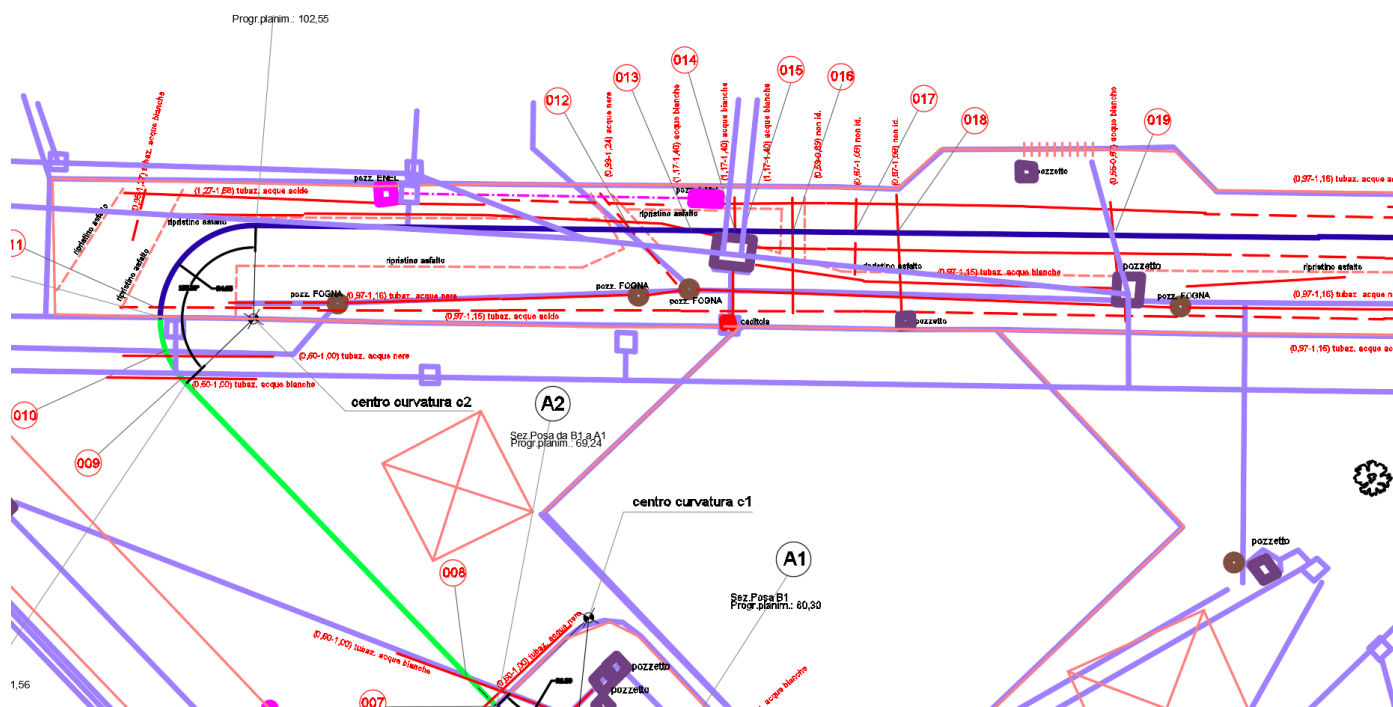


FIG. I-J07




RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 220 kV MONFALCONE – PADRICIANO", Luglio 2009

ESTRATTI DA ELABORATI GRAFICI

LA PROPRIETÀ DI QUESTO DISEGNO E' RISERVATA  
VIETATA LA RIPRODUZIONE O LA DIVULGAZIONE

|   |             |             |             |  |  |
|---|-------------|-------------|-------------|--|--|
| 1   |             |             |             |  |  |
| 2   |             |             |             |  |  |
| 3   |             |             |             |  |  |
| 4   |             |             |             |  |  |
| 5   |             |             |             |  |  |
| 6   |             |             |             |  |  |
| 7   | 17 Lug 2002 | C. Speranza | A. Pandolfi | L.C. Speranza  | EMISSIONE  |
| 8   | 18 Ott 2002 | C. Speranza | A. Pandolfi | L.C. Speranza  | DRAFT 4  |
| 9   | 13 Ott 2009 | A. Spinelli | A. Pandolfi | L.C. Speranza  | DRAFT 3  |
| 10  | 15 Mag 2009 | A. Spinelli | A. Pandolfi | L.C. Speranza  | DRAFT 2  |
| M   | Date        | Drawn Up    | Checked     | Approved   | Description  |
| Client  |             |             |             | Main Contractor  | Consultant   |
|    |             |             |             | <br>NEXANS ITALY S.p.A. | <br>CONTRACTING IN<br>Energy & Utility PS-PCS - POWER LOSS<br>MANAGEMENT |
| Project   |             |             |             |  | Document   |
| Progetto esecutivo di linea in cavo di TERNIA SpA<br>Linea in cavo 220 kV Monfalcone-Padriciano<br>Comune di Monfalcone (Gorizia) |             |             |             |  | <b>N-AT- 897</b><br>Scale:<br>1 : 200 hor - 1:200 vert   |
| Drawing Title:  |             |             |             |  | CAD scale:<br>1 : 0.2  |
| <b>PROFILO LONGITUDINALE</b><br>-   |             |             |             |  | <div style="font-size: 48px; color: red; text-align: center;">1</div>  |

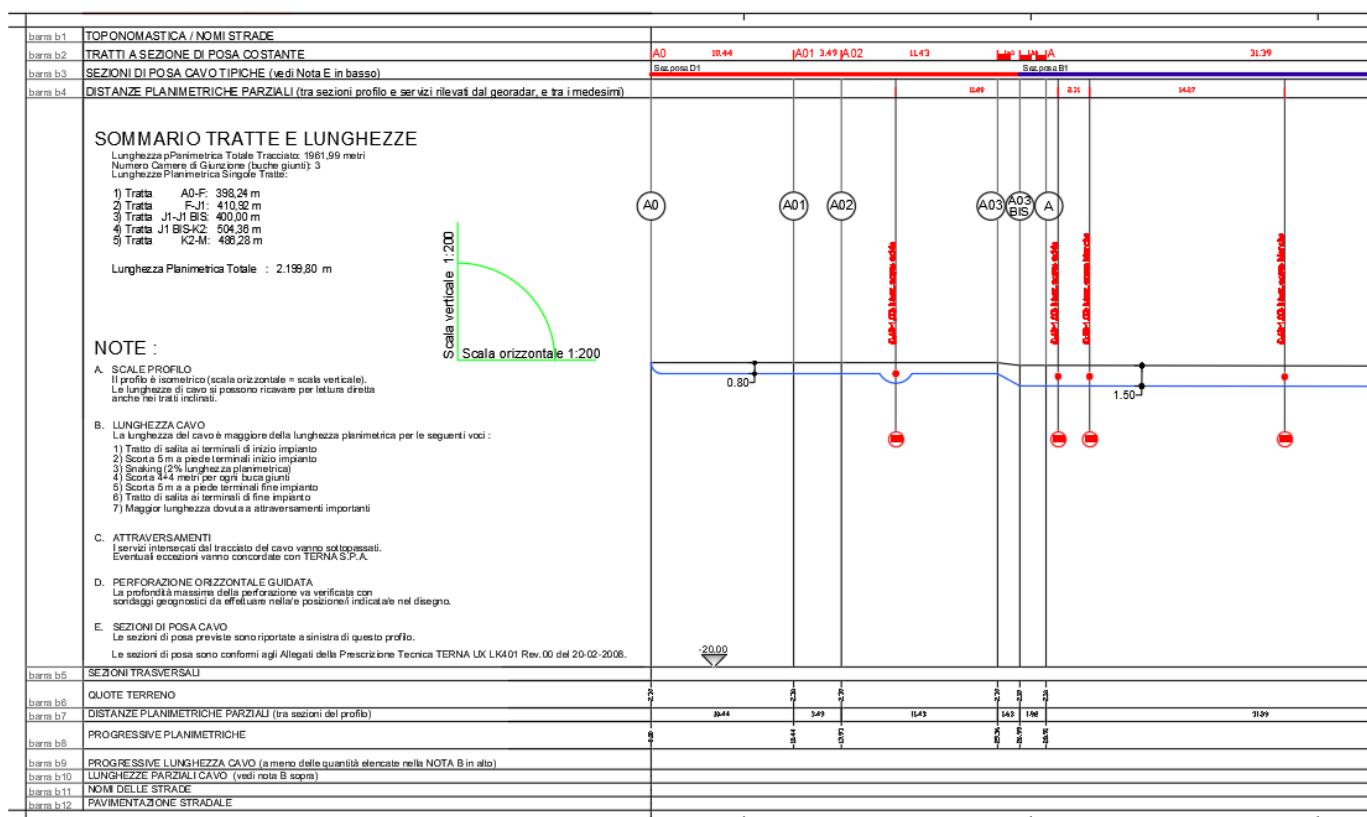


FIG. I-J08

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO  
 Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA  
 Progetto: “LINEA 220 kV MONFALCONE – PADRICIANO”, Luglio 2009  
 ESTRATTI DA ELABORATI GRAFICI



LA PROPRIETÀ DI QUESTO DISEGNO E' RISERVATA  
VIETATA LA RIPRODUZIONE O LA DIVULGAZIONE

|   |             |             |             |               |             |
|---|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| 9 |             |             |             |               |             |
| 8 |             |             |             |               |             |
| 7 |             |             |             |               |             |
| 6 |             |             |             |               |             |
| 5 |             |             |             |               |             |
| 4 |             |             |             |               |             |
| 3 |             |             |             |               |             |
| 2 | 24 Lug 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi | L.C. Speranza | EMISSIONE   |
| 1 | 24 Lug 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi | L.C. Speranza | DRAFT 02    |
| 0 | 17 Dic 2008 | C. Speranza | A. Pandolfi | L.C. Speranza | DRAFT 01    |
| N | Date        | Drawn Up    | Checked     | Approved      | Description |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><b>Terna</b>                                 | <br><b>Nexans</b><br>NEXANS ITALY S.p.A. | <br><b>SCANGEA</b><br>CONTRACTING Srl<br>Viale RS-9-75, 00128 Roma<br>Italy @scangea.it |
| Project:<br>Progetto esecutivo di linea in cavo di TERNA SpA<br>Linea 150 kV Lisert - Randaccio<br>Comune di Monfalcone (Gorizia) |   | Document:<br><b>N-AT- 903</b><br><b>2 di 2</b>  |
| Drawing Title:<br><b>PLANIMETRIA GEOREFERENZIATA DEL TRACCIATO<br/>CON INTERFERENZE RILEVATE DAL GEORADAR</b>                     |   | Scale:<br><b>1 : 200</b><br>CAD scale:<br><b>1 : 0.2</b>  |

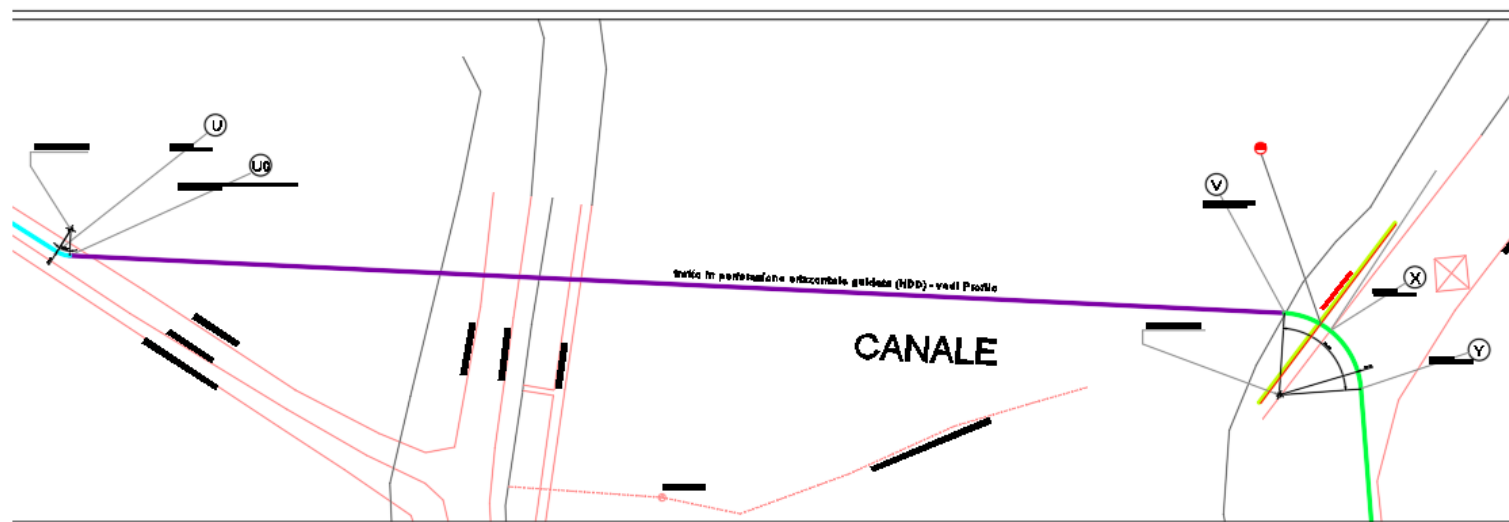


FIG. I-J09




RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 150kV LISERT - RANDACCIO", Luglio 2009

ESTRATTI DA ELABORATI GRAFICI

LA PROPRIETÀ DI QUESTO DISEGNO È RISERVATA  
VIETATA LA RIPRODUZIONE O LA DIVULGAZIONE

|   |             |             |   |               |   |
|---|-------------|-------------|---|---------------|---|
| 9   |             |             |   |               |   |
| 8   |             |             |   |               |   |
| 7   |             |             |   |               |   |
| 6   |             |             |   |               |   |
| 5   |             |             |   |               |   |
| 4   |             |             |   |               |   |
| 3   |             |             |   |               |   |
| 2   | 27 Lug 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi   | L.C. Speranza | EMISSIONE   |
| 1   | 24 Lug 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi   | L.C. Speranza | DRAFT 02  |
| 0   | 17 Giu 2009 | C. Speranza | A. Pandolfi   | L.C. Speranza | DRAFT 01  |
| N   | Date        | Drawn Up    | Checked   | Approved      | Description   |
| Client:   |             |             | Main Contractor:  |               | Consultants:  |
|                                      |             |             |  |               | <br><b>SCANGEA</b><br>CONTRACTING Srl<br>Largo Orlato 15-6-3B - 00123 Roma<br>info@scangea.eu |
| Project:  |             |             |   |               |   |
| Progetto esecutivo di linea in cavo di Terna SpA<br>Linea 150 kV Lisert - Randaccio<br>Comune di Monfalcone (Gorizia) |             |             |   |               |   |
| Drawing Title:  |             |             |   |               |   |
| PROFILO LONGITUDINALE<br>CON INTERFERENZE RILEVATE DAL GEORADAR   |             |             |   |               |   |
| Document:   |             |             |   |               | 1   |
| N-AT- 904   |             |             |   |               |   |
| Scale:<br>1 : 200 / 1:200   |             |             |   |               |   |
| CAD scale:  |             |             |   |               |   |
| 1 : 0.2   |             |             |   |               |   |

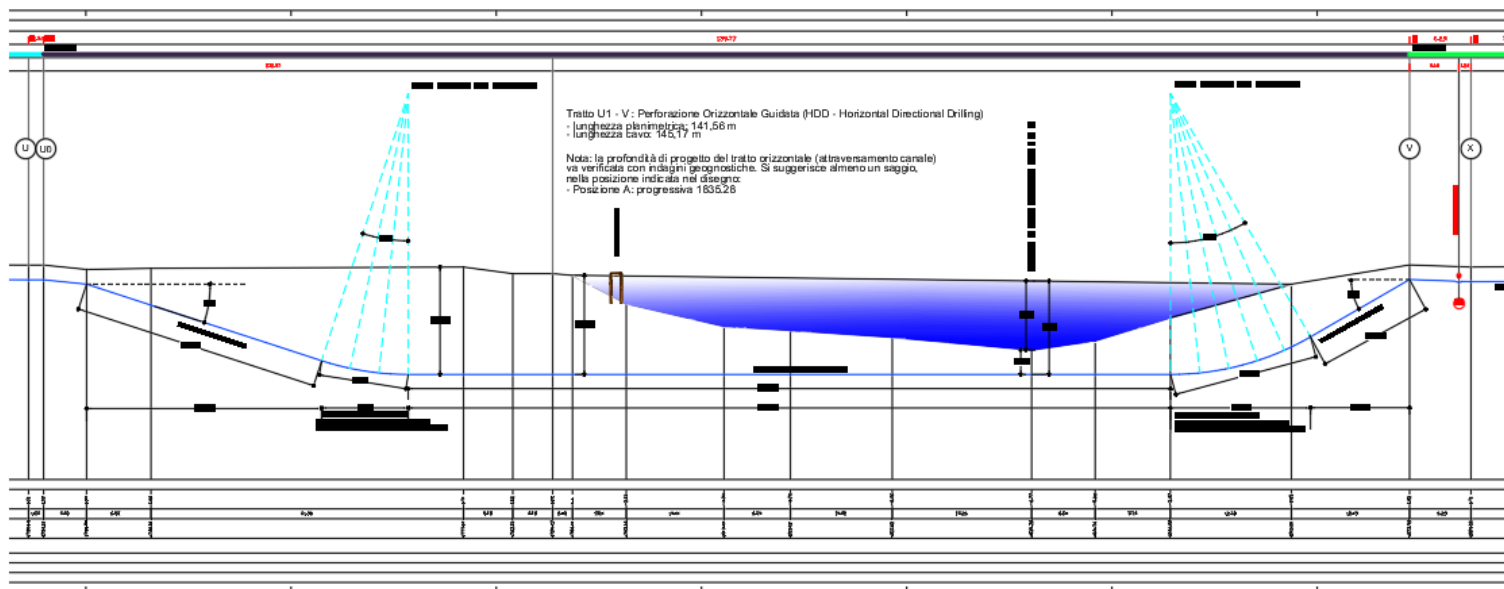


FIG. I-J10

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: "LINEA 150kV LISERT - RANDACCIO", Luglio 2009

ESTRATTI DA ELABORATI GRAFICI

scangea .eu

COMMITTENTE: NEXANS ITALIA Spa  
PROGETTO: ELETTRODOTTO IN CAVO 150 kV di TERNA Spa denominato 'NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CP ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)' - TERNA AOT PADOVA  
DATA: Dicembre 2009  
DOCUMENTO: N-AT-901



NEXANS ITALIA S.P.A.  
Linea 150 kV 'NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)'

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico di dettaglio  
e della mappatura dei servizi esistenti con il GEORADAR

### RELAZIONE TECNICA

Documento N-AT-901  
Dicembre 2009



Pagina: 1 di 43  
SCANGEA CONTRACTING S.p.A.  
Capitale Sociale Interamente Versato: Euro 10.000,00  
Sede Legale: Via Trieste 64 - 60066 Pontassieve (FI) - Tel e Fax +39 065 5397795  
Partita IVA, Codice Fiscale e Iscrizione Registro Imprese di Firenze: 06 933 020 488 Email: info@scangea.eu

scangea .eu

COMMITTENTE: NEXANS ITALIA Spa  
PROGETTO: ELETTRODOTTO IN CAVO 150 kV di TERNA Spa denominato 'NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CP ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)' - TERNA AOT PADOVA  
DATA: Dicembre 2009  
DOCUMENTO: N-AT-901

**Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK**  
State-of-the-art GPR Survey with a PIPEHAWK machine



PIPEHAWK a Buckingham Palace



PIPEHAWK a MANHATTAN



PIPEHAWK al lavoro per NEXANS a MONTEBELLO VICENTINO (VI) - Novembre 2009

Pagina: 2 di 43  
SCANGEA CONTRACTING S.p.A.  
Capitale Sociale Interamente Versato: Euro 10.000,00  
Sede Legale: Via Trieste 64 - 60066 Pontassieve (FI) - Tel e Fax +39 065 5397795  
Partita IVA, Codice Fiscale e Iscrizione Registro Imprese di Firenze: 06 933 020 488 Email: info@scangea.eu

### FIG. I-K01

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO  
Committente: NEXANS - Progetto: ELETTRODOTTO TERNA 150 kV "NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)", Dicembre 2009  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



**COMMITTENTE:** NEXANS ITALIA Spa  
**PROGETTO:** ELETTROROTTO IN CAVO 150 kV di TERNA Spa denominato 'NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CP ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)' – TERNA AOT PADOVA  
**DATA:** Dicembre 2009  
**DOCUMENTO:** N-AT-901

## 2. TEAM SCANGEA

Sotto la guida di Giuseppe Montagner di TERNA, e di Giorgio Raponi di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

Project Manager:  
 Ing. Luigi Cesare Speranza

Coordinatore:  
 Geom. Antonio Pandolfi

TEAM GEORADAR  
 Arch. Cristina Speranza  
 Ing. Alberto Franceschi, Software Engineer  
 Ing. Alexander Y. Oglezhnev, Radar Specialist  
 Perito Tecnico Antonio Sorichetti, Radar Field Operator  
 Perito Tecnico Mindaugas Zubrickas, Radar Field Operator  
 Perito Tecnico Tomas Petkus, Radar Field Operator

TEAM TOPOGRAFIA  
 Geom. Cosimo Manfredi  
 Geom. Andrea Spinelli



Sopralluogo alla CP ENEL di Montebello Vicentino (VI) del 20 Novembre 2009

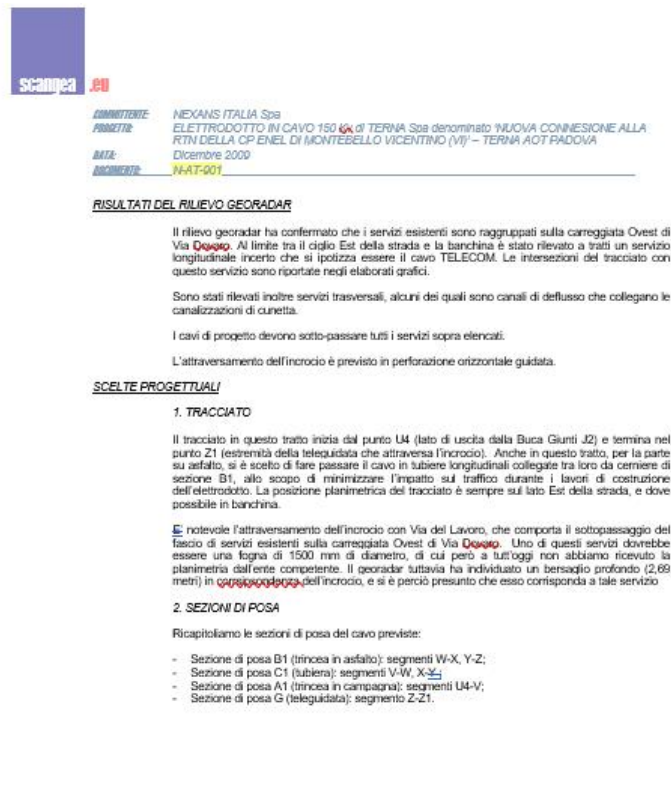
FIG. I-K02

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTROROTTO INTERRATO  
 Committente: NEXANS – Progetto: ELETTROROTTO TERNA 150 kV "NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)), Dicembre 2009  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





Pagina 28 di 43  
SCANGEA CONTRATTIVO  
Capitale Sociale Integramente Versato: Euro 10.000,00  
Sede Legale: Via Trieste 64 - 60096 Pontassieve (FI) - Tel e Fax +39 066 8397796  
Partita IVA, Codice Fiscale e Iscrizione Registro imprese di Firenze: 06 933 020 400 Email: info@scangea.eu



Pagina 29 di 43  
SCANGEA CONTRATTIVO  
Capitale Sociale Integramente Versato: Euro 10.000,00  
Sede Legale: Via Trieste 64 - 60096 Pontassieve (FI) - Tel e Fax +39 066 8397796  
Partita IVA, Codice Fiscale e Iscrizione Registro imprese di Firenze: 06 933 020 400 Email: info@scangea.eu

## FIG. I-K03

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO**  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRORODOTTO TERNA 150 kV “NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)”, Dicembre 2009  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

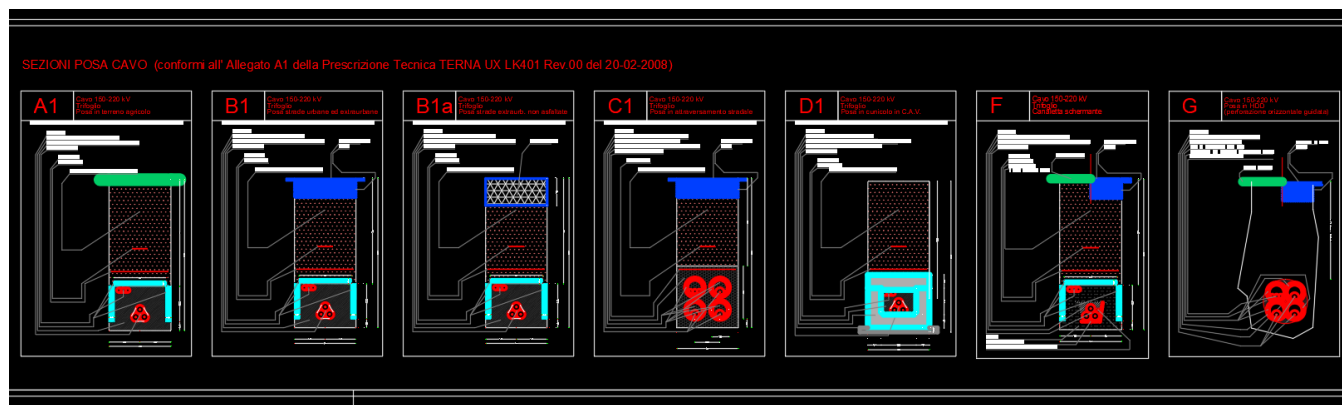
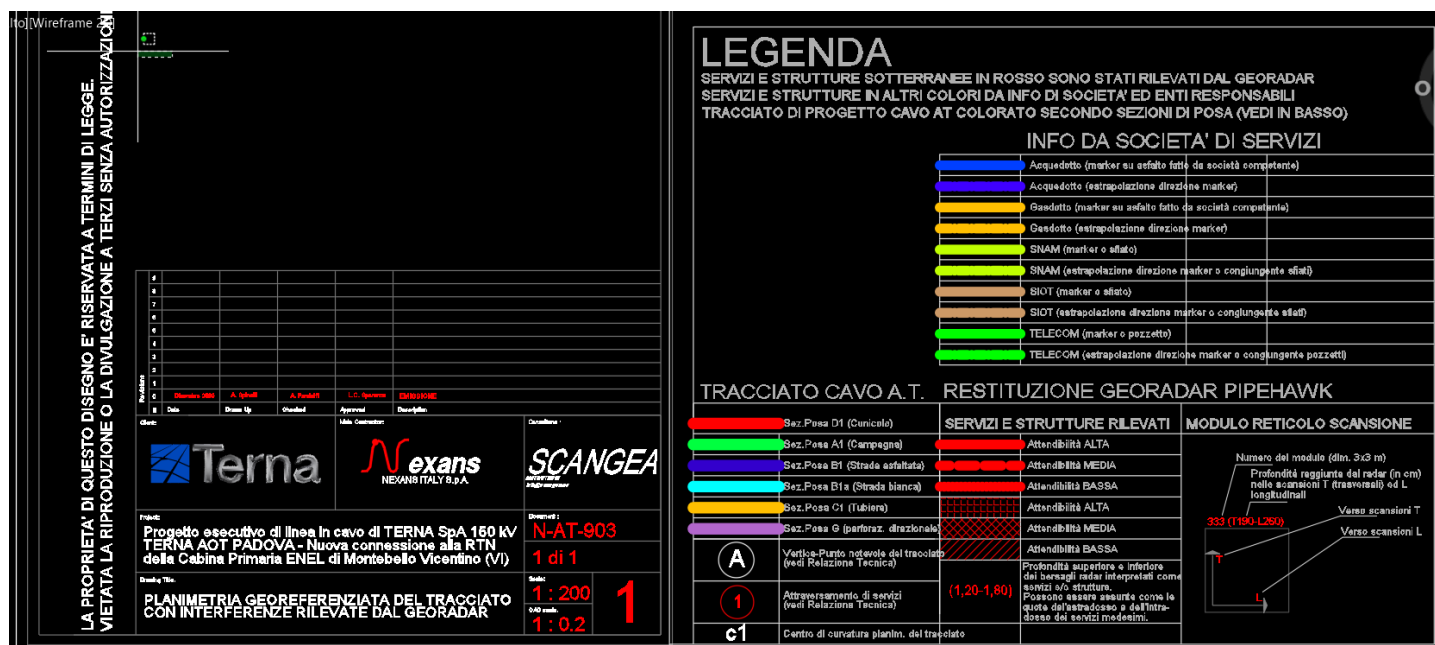
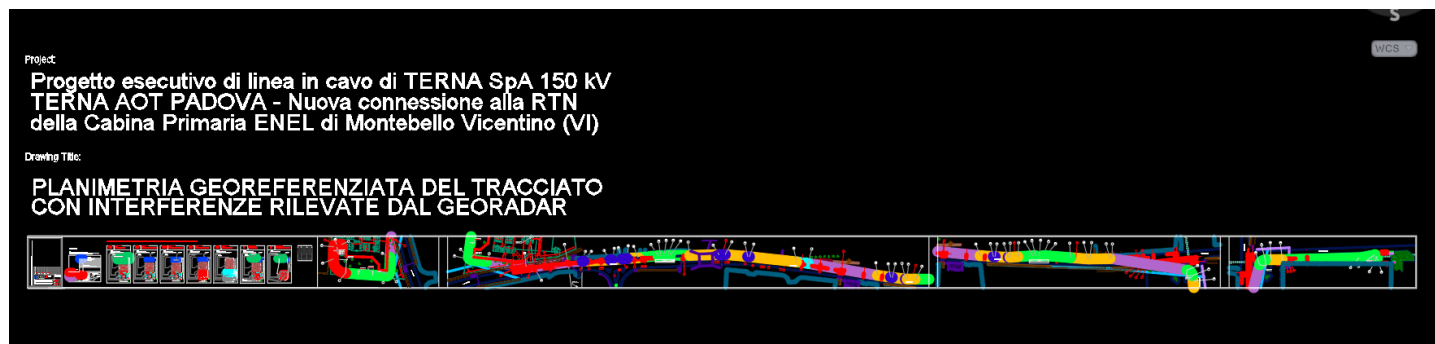


FIG. I-K04

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNIA 150 kV “NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN  
DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)”, Dicembre 2009  
ESTRATTI DA ELABORATI AUTOCAD



**FIG. I-K05**  
RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNA 150 kV “NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN  
DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)), Dicembre 2009  
ESTRATTI DA ELABORATI AUTOCAD

Project:

Progetto esecutivo di linea in cavo di TERNIA SpA 150 kV  
TERNIA AOT PADOVA - Nuova connessione alla RTN  
della Cabina Primaria ENEL di Montebello Vicentino (VI)

Drawing Title:

**PROFILO LONGITUDINALE  
CON INTERFERENZE RILEVATE DAL GEORADAR**

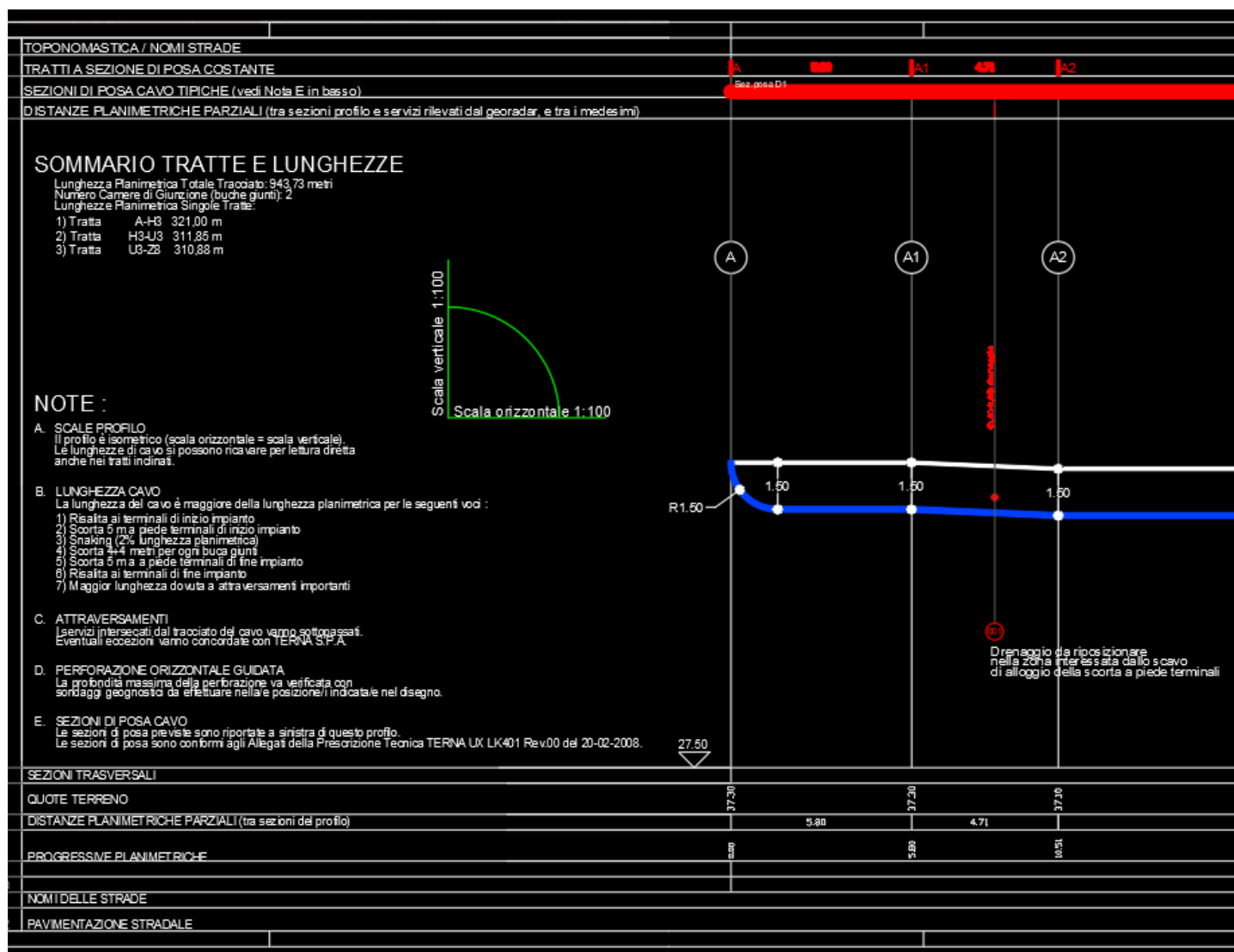
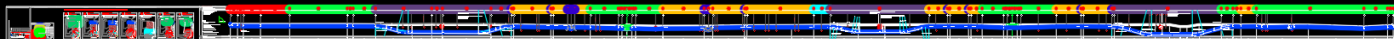


FIG. I-K06

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO  
Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRODOTTO TERNIA 150 kV “NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN  
DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)), Dicembre 2009  
ESTRATTI DA ELABORATI AUTOCAD



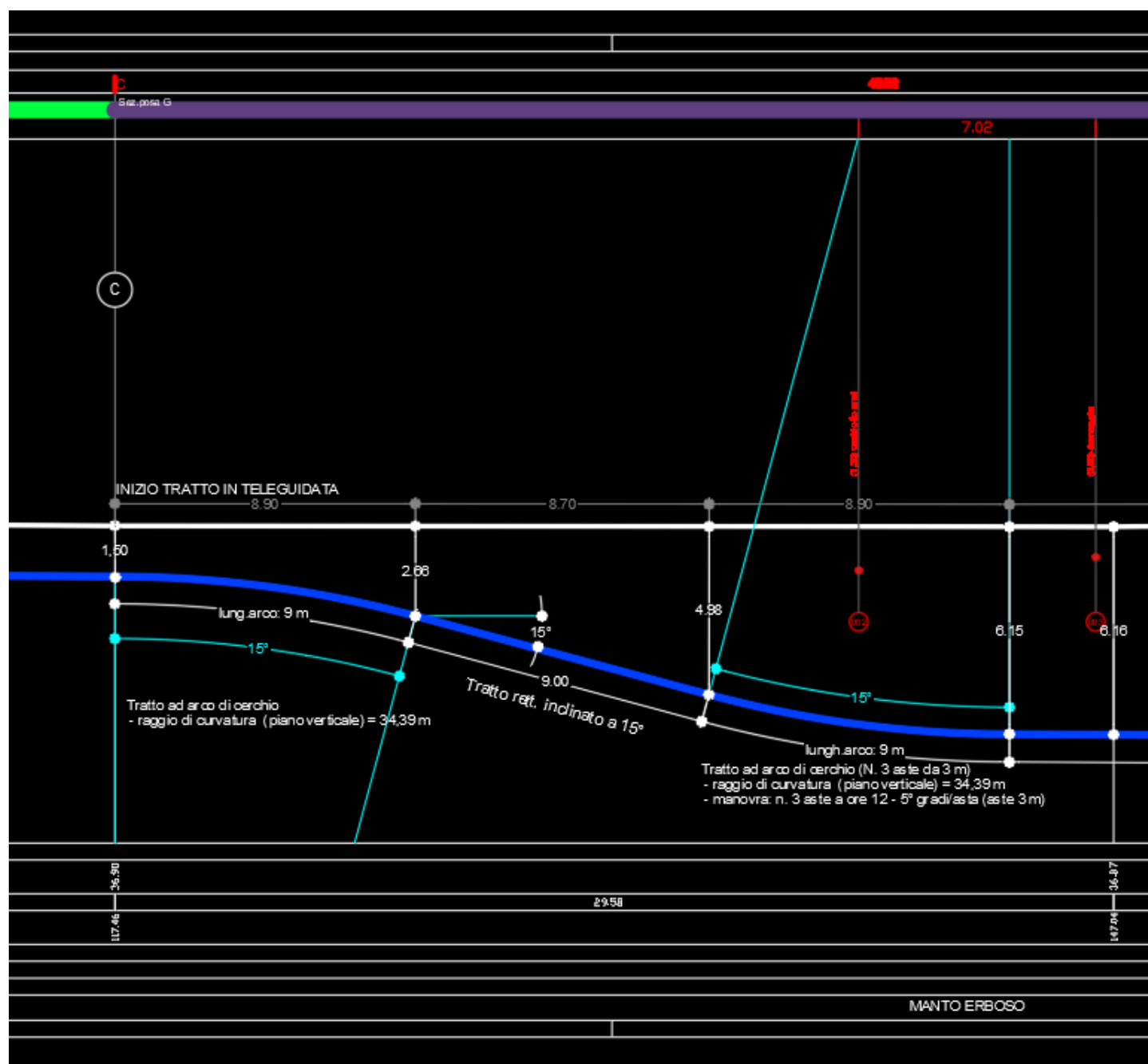


FIG. I-K06

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO  
 Committente: NEXANS – Progetto: ELETTRORODOTTO TERNA 150 kV “NUOVA CONNESSIONE ALLA RTN  
 DELLA CABINA PRIMARIA ENEL DI MONTEBELLO VICENTINO (VI)), Dicembre 2009  
 ESTRATTI DA ELABORATI AUTOCAD – PROGETTO ESECUTIVO HDD

Linea in cavo 150 kV "INTERRAMENTO DELL' ELETTRORODOTTO AEREO  
"SORGENTE – PACE DEL MELA" E DI UN TRATTO DELL'ELETTRORODOTTO  
AEREO "PACE DEL MELA –  
VILLAFRANCA" (MS).

PROGETTO ESECUTIVO  
sulla base del rilievo topografico di dettaglio  
e della mappatura dei servizi esistenti con il GEORADAR

RELAZIONE TECNICA  
(documento Nexans N-AT-1010)



**scangea** **eu** SCANGEA CONTRACTING S.r.l. – Via Trieste 64 – Pontassieve (FI) 50065 – info@scangea.eu

| Storia delle revisioni |            |                 |            |              |
|------------------------|------------|-----------------|------------|--------------|
| Rev.                   | Data       | Descrizione     | Elaborato  | Verificato   |
| 00                     | 31/03/2010 | PRIMA EMISSIONE | C.SPERANZA | L.C.SPERANZA |

Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK



| Storia delle revisioni |                |                 |
|------------------------|----------------|-----------------|
| Rev.                   | Data           | Descrizione     |
| Rev. 00                | Del 31/03/2010 | Prima emissione |

| Elaborato | Verificato   | Approvato    |
|-----------|--------------|--------------|
|           | SRI – PRI NA | SRI – PRI NA |

WISSECI & C. (S) (S)

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna.

A state-of-the-art GPR survey was carried out utilising a PIPEHAWK ground probing radar machine.



PIPEHAWK  
A Buckingham Palace

PIPEHAWK  
a MANHATTAN



PIPEHAWK al lavoro per TERN / NEXANS a Milazzo (MS)  
Gennaio, Febbraio 2010

| Elaborato | Verificato   | Approvato    |
|-----------|--------------|--------------|
|           | SRI – PRI NA | SRI – PRI NA |

WISSECI & C. (S) (S)

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna.

## FIG. I-L01

### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente: TERN

Progetto: LINEA IN CAVO 150 kV "INTERRAMENTO DELL'ELETTRORODOTTO AEREO SORGENTE-PACE DEL MELA  
E DI UN TRATTO DELL'ELETTRORODOTTO AEREO PACE DEL MELA", VILLAFRANCA (MS), Marzo 2010  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

## 2. TEAM SCANGEA



Sotto la guida di Sergio Di Dato e di Nicola Speranza di TERN AOT NAPOLI, e di Giorgio Raponi di NEXANS, il lavoro è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

**Project Manager:**

Ing. Luigi Cesare Speranza

**Coordinatore:**

Geom. Antonio Pandolfi

**TEAM GEORADAR**

Arch. Cristina Speranza

Ing. Alberto Franceschi, Software Engineer

Ing. Alexander Y. Ogleshev, Radar Specialist

Perito Tecnico Antonio Sorichetti, Radar Field Operator

Perito Tecnico Mindaugas Zubrickas, Radar Field Operator

Perito Tecnico Tomas ~~Belka~~, Radar Field Operator

**TEAM TOPOGRAFIA**

Geom. Cosimo Manfredi

Geom. Andrea Spinelli



Sopralluogo del Project Manager TERN del 21 Gennaio 2010.

| Elaborato | Verificato   | Approvato    |
|-----------|--------------|--------------|
|           | SRI - PRI NA | SRI - PRI NA |

W000000000-00

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna.

### FIG. I-L02

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRORODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERN A

Progetto: LINEA IN CAVO 150 kV "INTERRAMENTO DELL'ELETTRORODOTTO AEREO SORGENTE-PACE DEL MELA E DI UN TRATTO DELL'ELETTRORODOTTO AEREO PACE DEL MELA", VILLAFRANCA (MS), Marzo 2010

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

LINEA A – tratto 1 (da terminali nella S.E. SORGENTE alla Camera Giunti J-A1)  
Verifici ANT – AN28



| Elaborato | Verificato   | Approvato    |
|-----------|--------------|--------------|
|           | SRI – PRI NA | SRI – PRI NA |

ANTICI 2.000 (V0)

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.

**FIG. I-L03**

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO**

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: LINEA IN CAVO 150 kV “INTERRAMENTO DELL’ELETTRODOTTO AEREO SORGENTE-PACE DEL MELA E DI UN TRATTO DELL’ELETTRODOTTO AEREO PACE DEL MELA”, VILLAFRANCA (MS), Marzo 2010

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



LINEA A – tratto 10 (dalla Camera Giunti L-A9 al sossano della C.P. di Pace del Mela)  
Vertici V3 – Z10



| Elaborato | Verificato   | Approvato    |
|-----------|--------------|--------------|
|           | SRI – PRI NA | SRI – PRI NA |

«REDA LCB» (0)

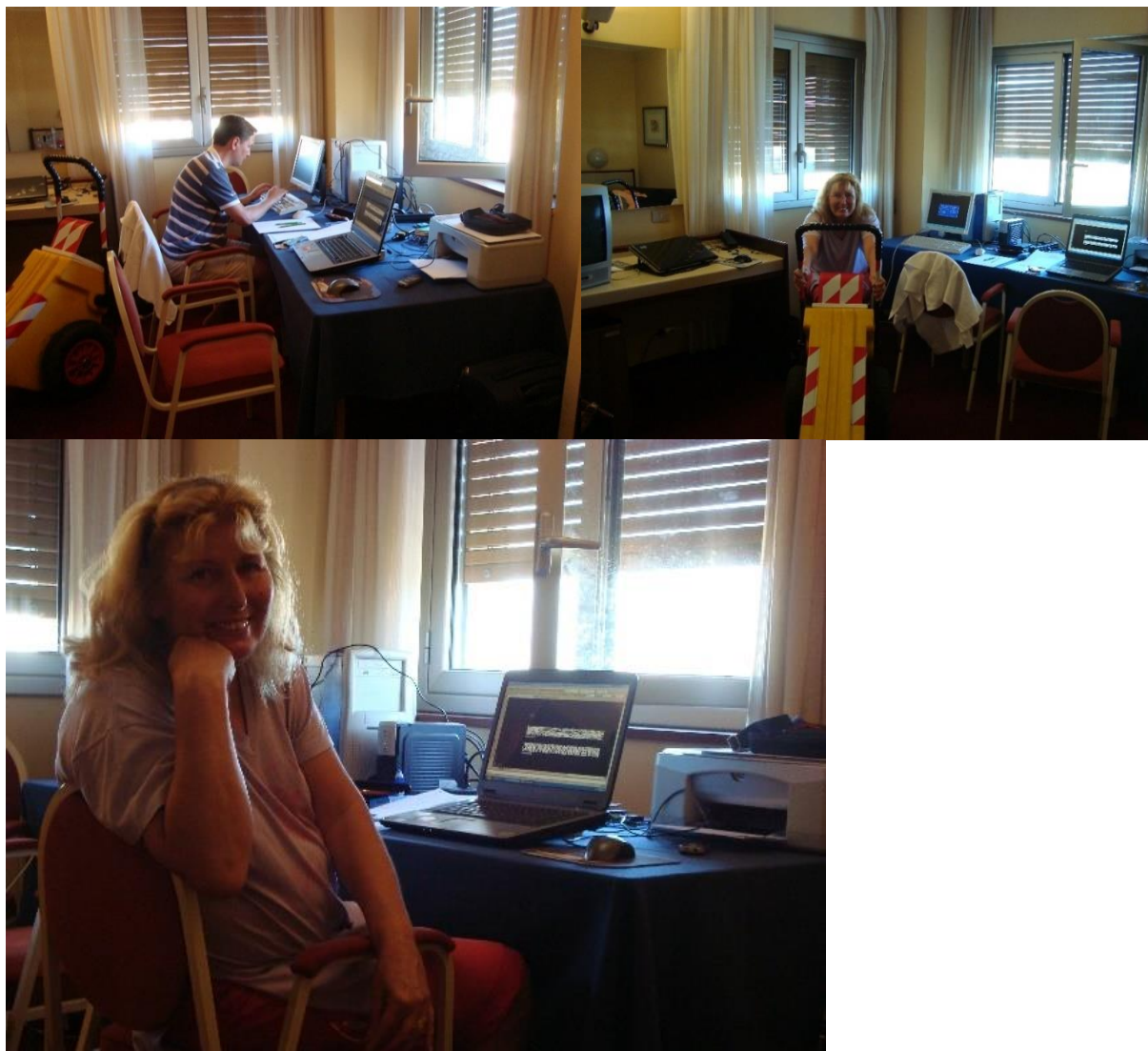
Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna.

#### FIG. I-L04

RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: LINEA IN CAVO 150 kV “INTERRAMENTO DELL’ELETTRODOTTO AEREO SORGENTE-PACE DEL MELA E DI UN TRATTO DELL’ELETTRODOTTO AEREO PACE DEL MELA”, VILLAFRANCA (MS), Marzo 2010  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



**FIG. I-L05**

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO**

Committente: NEXANS – Cliente Primario: TERNA

Progetto: LINEA IN CAVO 150 kV "INTERRAMENTO DELL'ELETTRODOTTO AEREO SORGENTE-PACE DEL MELA E DI UN TRATTO DELL'ELETTRODOTTO AEREO PACE DEL MELA", VILLAFRANCA (MS), Marzo 2010  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

*Elaborazione e sviluppo dati georadar in albergo a Milazzo (MS).*

*Nelle foto: Alexander (Sasha) Ogleznev, Cristina Speranza*



**RELAZIONE TECNICA**

Codifica

Rev. 00

del 31/08/2011

Pag. 1 di 75



**VARIANTE AL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO 150 kV  
"S.E. BELLOCAMPO – C.P. UDITORE"  
PALERMO**

SU RICHIESTA DEL COMUNE DI PALERMO PER LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA TRAMVIARIO  
DELLA CITTA' DI PALERMO

**PROGETTO ESECUTIVO**  
SULLA BASE DEL RILIEVO TOPOGRAFICO DI DETTAGLIO E DEL RILIEVO GEORADAR

**RELAZIONE TECNICA**



**SCANGEA CONTRACTING S.r.l. – Via Trieste 64 – Pontassieve (FI) 50065 – info@scangea.eu**

| Storia delle revisioni |            |                 |                   |            |
|------------------------|------------|-----------------|-------------------|------------|
| Rev.                   | Data       | Descrizione     | Elaborato         | Verificato |
|                        |            |                 | SCANGEA           | SIRTI      |
| 00                     | 02/09/2011 | Prima emissione | Speranza/Pandolfi |            |



| Storia delle revisioni |           |                 |
|------------------------|-----------|-----------------|
| Rev. 00                | Del ..... | Prima emissione |

| Elaborato | Verificato | Approvato |
|-----------|------------|-----------|
|           |            |           |

m0003-LG001-02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

**FIG. I-M01**

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO**  
Committente: SIRTI – Cliente Primario: TERNA  
Progetto: VARIANTE AL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO 150 kV "S.E. BELLOCAMPO – C.P. UDITORE", Agosto 2010  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





**FIG. I-M02**

**RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI E PROGETTO ESECUTIVO ELETTRODOTTO INTERRATO**

Committente: SIRT – Cliente Primario: TERNA

Progetto: VARIANTE AL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO 150 kV  
"S.E. BELLOCAMPO – C.P. UDIATORE", Agosto 2010 - ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

*Nelle foto (dall'alto in basso e da sinistra a destra): Antonio Sorichetti, L.C.Speranza, Tomas Petkus, Alberto Franceschi, Mindaugas Zubrickas, Alexander (Sasha) Ogleznev, Iury Gututui.*





**COMMITTENTE:** E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
**PROGETTO:** Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
**DATA:** Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgatore" di Terna.  
**DOCUMENTO:** Maggio 2012  
**SCANGEA:** E.ON-02



Upgrading dei Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia, Italia.

Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Contigua Centrale "Fulgatore" di Terna.

## RELAZIONE TECNICA

Documento E.ON-02/2012-05-10



Pagina 1 di 47

SCANGEA Contracting SRL - Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 455  
Sede Legale: Via Trieste 54, 001005 Pontassieve (FI) - Uffici: Via Sestriere 25, Roma 00123  
Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu

IFME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate



**COMMITTENTE:** E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
**PROGETTO:** Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
**DATA:** Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgatore" di Terna.  
**DOCUMENTO:** Maggio 2012  
**SCANGEA:** E.ON-02

Once More a State-of-the-art GPR Survey Performed with a PipeHawk Machine...



Pipehawk in action at Buckingham Palace, Manhattan ...



SCANGEA performing a GPR survey at the E.ON Power Plant in Trapani (April 2012).

Pagina 2 di 47

SCANGEA Contracting SRL - Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 455  
Sede Legale: Via Trieste 54, 001005 Pontassieve (FI) - Uffici: Via Sestriere 25, Roma 00123  
Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu

IFME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate

## FIG. I-N01

### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente e Cliente Primario: E.ON

Progetto: UPGRADING DEI MODULI 1 E 2 DELLA CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI, RILIEVO GEORADAR DEI CAVI AT DI COLLEGAMENTO CON LA CONTIGUA CENTRALE FULGATORE DI TERNA, Trapani Maggio 2012  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



**COMMITTENTE:** E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
**PROGETTO:** Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
**Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgatore" di Terna.**  
**DATA:** Maggio 2012  
**DOCUMENTO:** E.ON-02

## 2. TEAM SCANGEA E SUPERVISIONE DA PARTE DEL CLIENTE



Il lavoro di rilievo e interpretazione dei dati radar è stato svolto dal TEAM SCANGEA, così composto:

### Project Manager

Ing. Luigi Cesare Speranza

### Field Team

Perito Tecnico Antonio Sorichetti, Radar Operator  
 Diploma Engineer Mindaugas Zubrickas, Radar Operator  
 Diploma Engineer Iuri Gutkui, Radar Operator  
 Tomas Petkus, Radar Operator  
 Dan Tincu, Logistics, Traffic

### Office Team

Arch. Cristina Speranza  
 Ing. Alberto Franceschi, Software Engineer  
 Ing. Alexander Y. Oglezhnev, Radar Specialist

La supervisione da parte di E.ON è stata svolta dall'Ing. Giuliano Spogli.



Pagina 8 di 47

SCANGEA Contracting SRL – Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 400  
 Sede Legale: Via Trieste 54, 600056 Pandolfino (FI) - Uffici: Via Sestriere 25, Roma 00123  
 Tel: +39 06 336 0900 – Fax: +39 06 336 0500 – [info@scangea.eu](mailto:info@scangea.eu)

IFIME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate

## FIG. I-N02

### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente e Cliente Primario: E.ON

Progetto: UPGRADING DEI MODULI 1 E 2 DELLA CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI, RILIEVO GEORADAR DEI  
 CAVI AT DI COLLEGAMENTO CON LA CONTIGUA CENTRALE FULGATORE DI TERNA, Trapani Maggio 2012  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



COMITENTE: E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
 PROGETTO: Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
 Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgatore" di Terna.  
 DATA: Maggio 2012  
 DOCUMENTO: E.ON-02

### 3. AREE INTERESSATE DAL RILIEVO

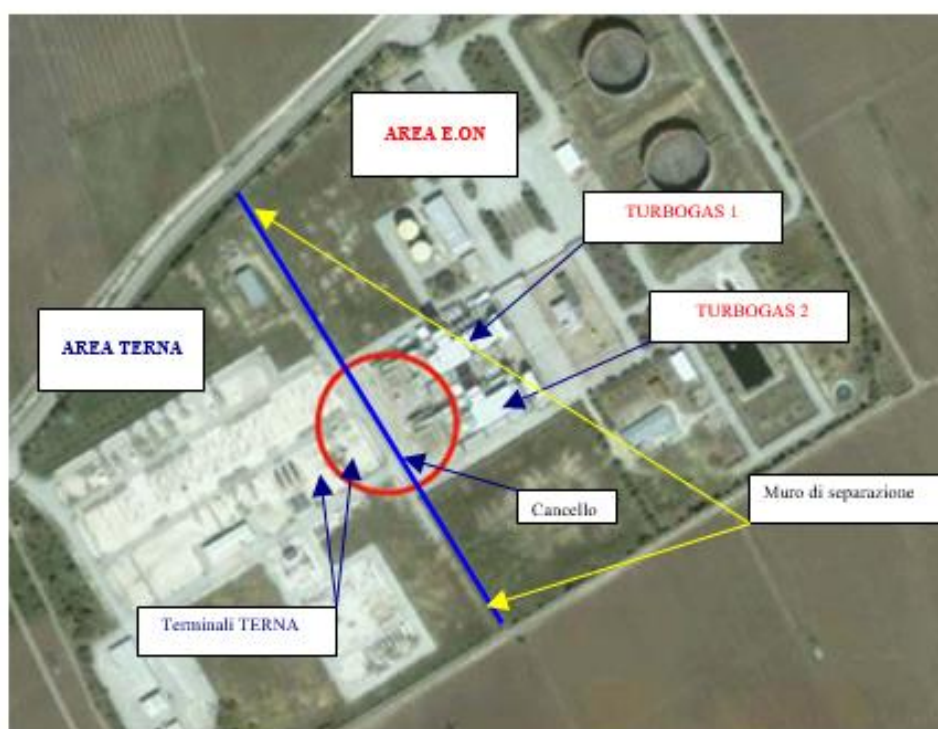


Immagine satellitare della centrale  
 L'area interessata dal rilievo è all'incirca compresa nel cerchio rosso.  
 Le foto nelle pagine successive si riferiscono a detta area.

Pagina 9 di 47

SCANGEA Contracting SRL - Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 488  
 Sede Legale: Via Trieste 64, 60065 Portofino (FI) - Uffici: Via Sestriere 26, Roma 00123  
 Tel +39 06 336 0000 - Fax +39 06 336 0000 - info@scangea.eu

IFIME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliata

**FIG. I-N03**

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente e Cliente Primario: E.ON

Progetto: UPGRADING DEI MODULI 1 E 2 DELLA CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI, RILIEVO GEORADAR DEI CAVI AT DI COLLEGAMENTO CON LA CONTIGUA CENTRALE FULGATORE DI TERNA, Trapani Maggio 2012  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

scangea .eu

**COMMITTENTE:** E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
**PROGETTO:** Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
**DATA:** Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgatore" di Terna.  
**ANNO:** Maggio 2012  
**ABBONAMENTO:** E.ON-02

#### 10. RISULTATI DEL RILIEVO: LINEA MODULO 2

**Segmento 7**  
Dal vertice B14 al vertice B15

**Stazione georadar**  
TER-B, TER-C (parzialmente sovrapposte)  
Superficie: parte strada asfaltata, parte area coperta da breccia

**Servizi rilevati**  
Il radar ha rilevato con chiarezza la posizione del fascio di cavi AT, che procede esattamente in direzione del terminale centrale, con andamento sovrapponibile a quello dei disegni E.ON. Profondità: circa 1,3 metri.



Pagina 36 di 47

SCANGEA Contracting SRL - Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 455  
Sede Legale: Via Trieste 54, 60005 Pontassieve (FI) - Ufficio: Via Sestriere 25, Roma 00123  
Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu

IPJME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate

scangea .eu

**COMMITTENTE:** E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
**PROGETTO:** Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
**DATA:** Rilievo Georadar dei Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgatore" di Terna.  
**ANNO:** Maggio 2012  
**ABBONAMENTO:** E.ON-02

#### 10. RISULTATI DEL RILIEVO: LINEA MODULO 2

**Segmento 8 (multiplo)**  
Dal vertice B15 al terminal Terna (vertici B16, B17 e B18)

**Stazione georadar**  
TER-C  
Superficie: area coperta da breccia

**Servizi rilevati**  
Il radar ha rilevato con chiarezza la posizione del tronco diretto verso il terminale centrale. Sono stati tuttavia raccolti segnali che sembrano indicare che la divaricazione dei due cavi laterali avvenga piuttosto lontano dai terminali, in corrispondenza del vertice B15. Questo comporterebbe un sensibile scostamento rispetto ai disegni iniziali. Profondità: circa 1,3 metri.



Pagina 37 di 47

SCANGEA Contracting SRL - Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 455  
Sede Legale: Via Trieste 54, 60005 Pontassieve (FI) - Ufficio: Via Sestriere 25, Roma 00123  
Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0900 - info@scangea.eu

IPJME (International Federation for Municipal Engineering), Affiliate

#### FIG. I-N04

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

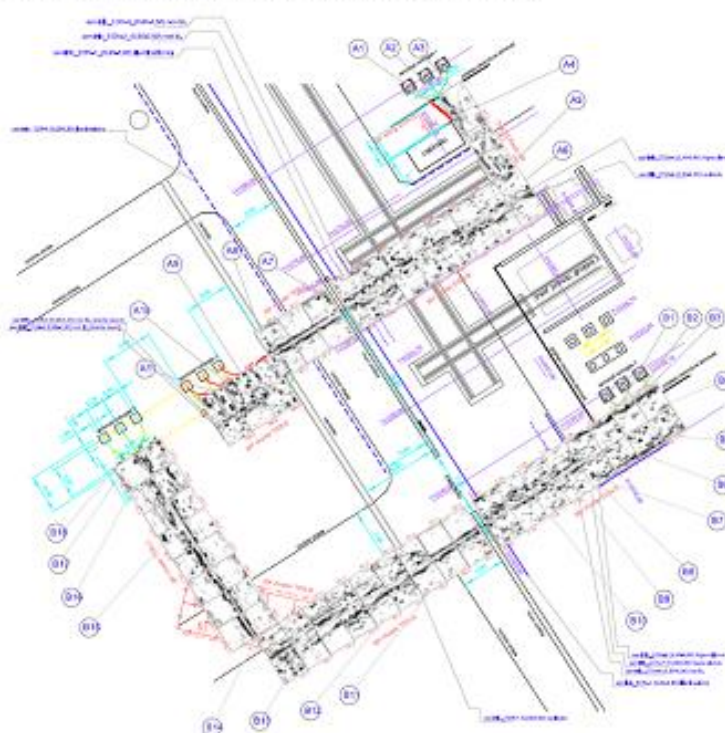
Committente e Cliente Primario: E.ON

Progetto: UPGRADING DEI MODULI 1 E 2 DELLA CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI, RILIEVO GEORADAR DEI CAVI AT DI COLLEGAMENTO CON LA CONTIGUA CENTRALE FULGATORE DI TERNA, Trapani Maggio 2012  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



**COMITENTE:** E.ON PRODUZIONE S.p.A.  
**PROGETTO:** Upgrading Moduli 1 e 2 della Centrale Turbogas di Trapani, Sicilia.  
**DATA:** Rilevo Georadar del Cavi AT del Collegamento con la Centrale "Fulgore" di Terni.  
**DOCUMENTO:** Maggio 2012  
E.ON-02

#### 8. RISULTATI: PLANIMETRIA CON LE IMMAGINI RADAR (TIMESLICES)



Planimetria dell'area rilevata con le immagini radar (TIMESLICES)

Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati grafici (Tavole Tracciato Cavi e Tavole *Timescas*, tutte in scala 1:200). Come si vede, le immagini radar risultano più chiare sulle aree Tema che su quelle E.ON, data la pavimentazione in cemento di queste ultime. Il radar conferma sostanzialmente il tracciato raffigurato nella documentazione E.ON (riportato a pagina 14). Si possono notare gli "sfoccamenti" delle immagini in prossimità dei terminali Tema.

Per la discussione approfondita, segmento per segmento del tracciato, si rinvia ai capitoli successivi.

Page 22 of 47

SCANGEA Contracting SRL – Codice Fiscale e Partita IVA 06 933 020 400  
Sede Legale: Via Trieste 04, 600006 Portofino (FR) - Uffici: Via Sestiere 26, Roma 00123  
Tel +39 06 336 0600 – Fax +39 06 336 0600 – [info@scangea.eu](mailto:info@scangea.eu)

*IFME (International Federation for Municipal Engineering). Affiliates*

FIG. I-N05

## RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente e Cliente Primario: E.ON

Progetto: UPGRAIDING DEI MODULI 1 E 2 DELLA CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI, RILIEVO GEORADAR DEI CAVI AT DI COLLEGAMENTO CON LA CONTIGUA CENTRALE FULGATORE DI TERNA, Trapani Maggio 2012  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

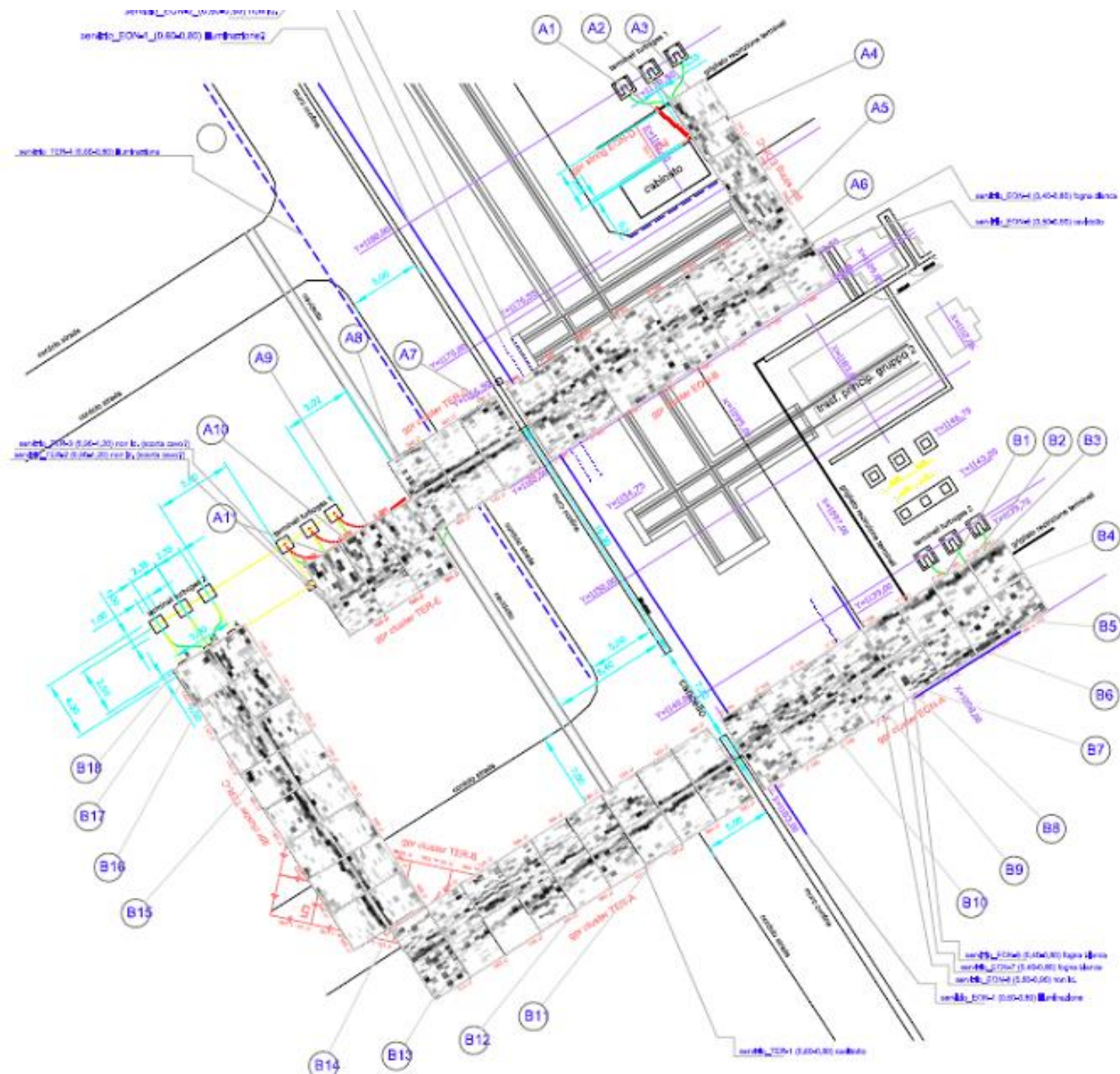


FIG. I-N06

## RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente e Cliente Primario: E.ON

Progetto: UPGRADING DEI MODULI 1 E 2 DELLA CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI, RILIEVO GEORADAR DEI CAVI AT DI COLLEGAMENTO CON LA CONTIGUA CENTRALE FULGATORE DI TERNA, Trapani Maggio 2012  
ESTRATTO DA ELABORATI GRAFICI



RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19

**TDT, TERMINAL DARSENA ROSCANA SPA  
LIVORNO**

|  |   |  |           |                    |                      |
|--|---|--|-----------|--------------------|----------------------|
| Client<br><b>TDT</b><br>Livorno  | Drilling Contractor<br><b>EURODRILLING</b><br>commerciale@eurodrilling.it | Georadar Contractor<br><b>SCANGEA</b><br>info@scangea.eu | Rev.<br>0 | Date<br>2015-03-19 | Changes<br>emissione |
| Project<br>Rilievo Georadar del Container Terminal<br><b>RELAZIONE TECNICA</b> |   |  |           |                    |                      |



Page: 1 di 99  
SCANGEA – Roma 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 325 0300 - Fax +39 06 325 0600  
info@scangea.eu



RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19

**Il rilievo GEORADAR è stato svolto con la macchina PIPEHAWK**  
State-of-the-art GPR Survey with a PIPEHAWK machine



PipeHawk a Buckingham Palace, MANHATTAN ...



PipeHawk al lavoro nel CONTAINER TERMINAL della TDT a Livorno, Febbraio 2015

Page: 2 di 99  
SCANGEA – Roma 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 325 0300 - Fax +39 06 325 0600  
info@scangea.eu

# FIG. I-001

## RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente: EURODRILLING - Cliente Primario: TDT, Livorno

Progetto: RILIEVO GEORADAR PER MAPPATURA DEI SOTTOSERVIZI DEL CONTAINER TERMINAL NEL PORTO DI LIVORNO, Livorno, Marzo 2015

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19

## 2 TEAM SCANGEA



Il rilievo è stato svolto dai seguenti membri del TEAM GEORADAR SCANGEA:

- Ing. Luigi Cesare Speranza, Director, Project Manager (primo da sinistra foto in alto)
- Arch. Cristina Speranza, Head of Georadar Department (seconda da sinistra entrambe foto)
- Diploma Eng. Alexander Ogleszhnev, Supervisor GPR Team (primo da sinistra foto in basso)
- Diploma Eng. Tomas Petkus, GPR Field Team (terzo da sinistra foto in alto)
- Diploma Eng. Iuri Gututui, GPR Field Team (quarto da sinistra foto in alto)

Pagina: 5 di 99  
SCANGEA – Roma 00135, Via Sestriere 25 – Tel +39 06 325 0500 – Fax +39 06 325 0600  
info@scangea.eu

### FIG. I-002

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente: EURODRILLING - Cliente Primario: TDT, Livorno

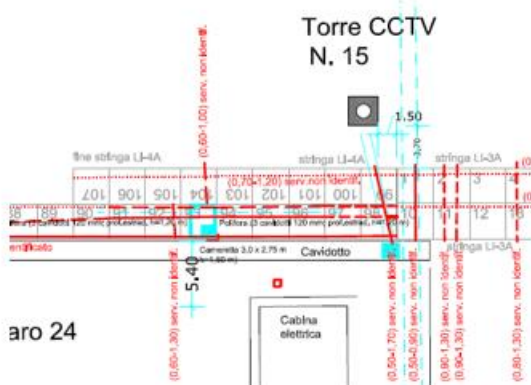
Progetto: RILIEVO GEORADAR PER MAPPATURA DEI SOTTOSERVIZI DEL CONTAINER TERMINAL NEL PORTO DI LIVORNO, Livorno, Marzo 2015

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA





RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19

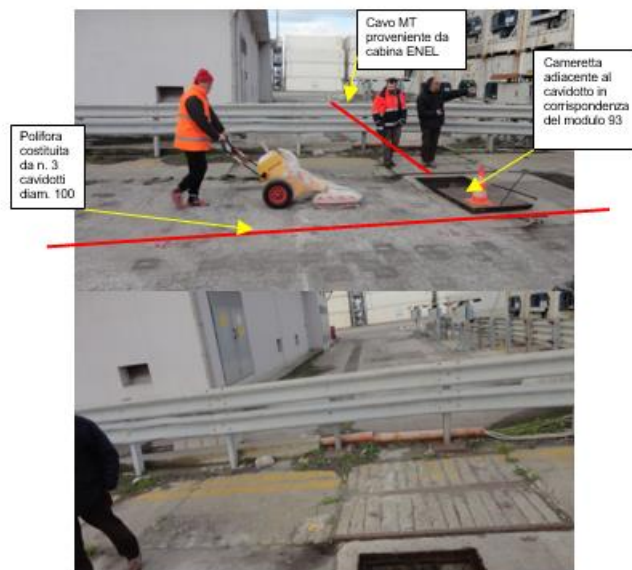


Dettaglio della Stiva 4A in prossimità della cabina ENEL.  
Si noti la posizione della cameretta che occupa il modulo 93.

Pagina 29 di 29  
SCANGEA - Roma 00125, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 325 0900 - Fax +39 06 325 0900  
info@scangea.eu



RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19



RILIEVO GEORADAR STIVA 4A

Pagina 30 di 29  
SCANGEA - Roma 00125, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 325 0900 - Fax +39 06 325 0900  
info@scangea.eu

FIG. I-O03

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

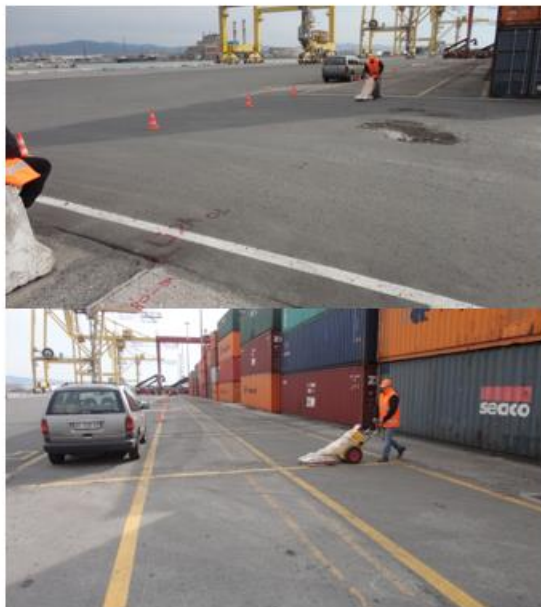
Committente: EURODRILLING - Cliente Primario: TDT, Livorno

Progetto: RILIEVO GEORADAR PER MAPPATURA DEI SOTTOSERVIZI DEL CONTAINER TERMINAL NEL PORTO DI LIVORNO, Livorno, Marzo 2015

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19



RILIEVO GEORADAR SITIVA 2A

Pagina: 19 di 99  
SCANGSEA – Roma 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0800  
info@scangea.eu



RILIEVO GEORADAR DEL CONTAINER TERMINAL DELLA TDT NEL PORTO DI LIVORNO  
COMMITTENTI: TDT, LIVORNO – EURODRILLING, FIRENZE  
RELAZIONE TECNICA  
Data: 2015-03-19



RILIEVO GEORADAR SITIVA 2A

Pagina: 20 di 99  
SCANGSEA – Roma 00135, Via Sestriere 25 - Tel +39 06 336 0900 - Fax +39 06 336 0800  
info@scangea.eu

#### FIG. I-004

#### RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente: EURODRILLING - Cliente Primario: TDT, Livorno

Progetto: RILIEVO GEORADAR PER MAPPATURA DEI SOTTOSERVIZI DEL CONTAINER TERMINAL NEL PORTO DI LIVORNO, Livorno, Marzo 2015

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

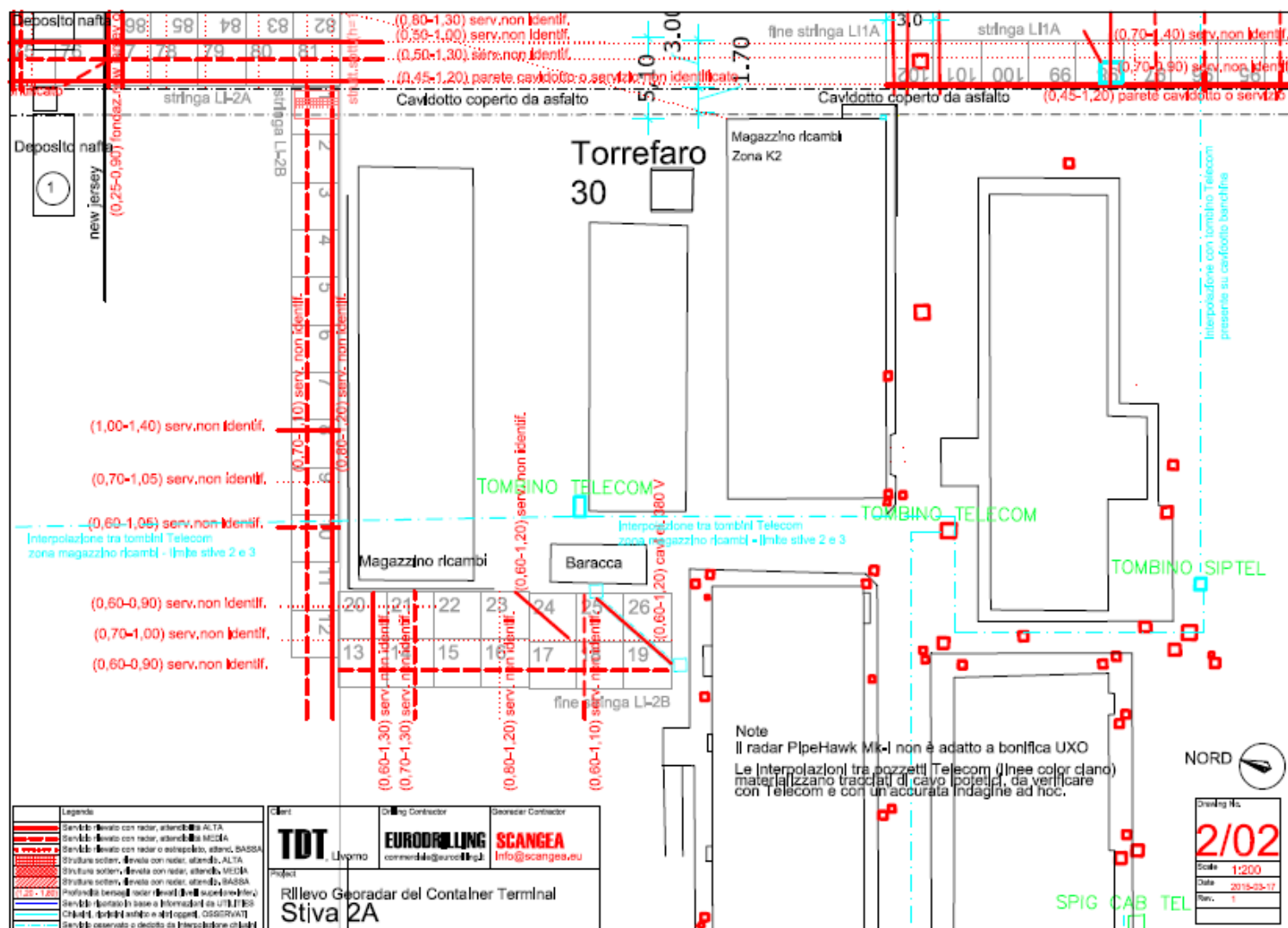


FIG. I-005

# RILIEVI GEORADAR PER MAPPATURA SERVIZI

Committente: EURODRILLING - Cliente Primario: TDT, Livorno

Progetto: RILIEVO GEORADAR PER MAPPATURA DEI SOTTOSERVIZI DEL CONTAINER TERMINAL NEL

PORTO DI LIVORNO, Livorno, Marzo 2015

TAVOLA TIPO

|                                |    |            |   |   |                       |           |
|--------------------------------|----|------------|---|---|-----------------------|-----------|
| REVISIONI                      |    |            |   |   |                       |           |
|                                | 00 | 17/01/2023 | Prima emissione.  | <del>Scangea C.</del>   | <del>Scangea C.</del> | COGET     |
|                                | N. | DATA       | DESCRIZIONE   | ELABORATO   | VERIFICATO            | APPROVATO |
| CODIFICA ELABORATO APPALTATORE |    |            | Timbro e firma Appaltatore  | Logo Appaltatore  |                       |           |
|                                |    |            |  | <br> |                       |           |

**Linea 132 KV in doppia terna  
"Martignone - Battiferro" n. 737/758  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO  
ZONA 5.3 Bertalia Lazzaretto nel Comune di Bologna**


## Progetto Esecutivo

**Relazione indagini georadar**

|           |    |            |                 |                                       |   |
|-----------|----|------------|-----------------|---------------------------------------|---|
| REVISIONI |    |            |                 |                                       |   |
|           | 00 | 17/01/2023 | Prima emissione | <del>G. Speranza</del><br>DTNCR-AT-RL | <del>M. Battiferro</del><br>DTNCR-AT-RL |
|           | N. | DATA       | DESCRIZIONE     | ESAMINATO                             | ACCETTATO                               |

NUMERO E DATA ORDINE: \_\_\_\_\_

MOTIVO DELL'INVIO: ☐ PER ACCETTAZIONE ☐ PER INFORMAZIONE

|                          |   |
|--------------------------|---|
| CODIFICA ELABORATO       | <br>TERNA GROUP |
| <b>RV23737C1C2763668</b> |   |

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.  
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of reproduction or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is a crime.

FIG. I-P01

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>Progetto Esecutivo</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev. 00</p>  | <p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;:</p>                                       |

## 1. Introduzione

Nel mese di Agosto del 2022 è stato svolto un rilievo georadar nella città di Bologna allo scopo di mappare i sottoservizi presenti lungo il tracciato del nuovo collegamento previsto tra il sostegno n. 42 e la Cabina Primaria (CP) Battiferro della linea aerea in doppia terna "Martignone – Battiferro" n. 737/758. Detto nuovo collegamento sarà realizzato in cavo interrato con tensione di esercizio pari 132 kV. La mappatura dei sottoservizi presenti è necessaria per la corretta progettazione esecutiva del tracciato del nuovo collegamento.

Il rilievo georadar è stato eseguito dallo SCANGEA GPR TEAM così composto: Ing. Luigi Cesare Speranza, ~~Dipl.~~ Eng. Alexander (Sasha) ~~Oleznov~~, Geom. Carlo Tini. Il Team ha utilizzato il proprio apparato georadar IDS OPERA DUO dotato di una antenna a doppia frequenza da 250 e 700 MHz. Detto strumento è inoltre dotato di un'antenna GPS e di un software che in fase di restituzione esegue automaticamente la geolocalizzazione delle scansioni effettuate e conseguentemente dei bersagli rilevati.



Fig. 10 - Two and four wheeled versions of the Opera Duo

Pag. 3 a 30

## FIG. I-P02

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>Progetto Esecutivo</b><br>Relazione indagini georadar |  <br> |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>                             | Rev. 00  | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |

#### 4. Siti rilevati e relativi ~~cadagrammi~~ significativi; area totale rilevata

Il rilievo georadar non è stato effettuato sull'intera superficie interessata dal tracciato di progetto. I siti e le aree da rilevare sono stati definiti a seguito delle indicazioni preliminari degli enti proprietari dei sottoservizi già esistenti e dei saggi esplorativi eseguiti sul posto.

| Data: 2023-03-10<br>TERNA - Interramento tratto linea 132kV MARTIGNONE - BATTIFERRO<br>ELENCO SITI GEORADAR E RELATIVE SUPERFICI (calcolate con Autocad) |         |   |          |                                  |
|--|---------|---|----------|----------------------------------|
| N.   | Sito    | Via   | mq       | OSSERVAZIONI                     |
| 1  | SITO N  | Via AGUCCIII                                | 1.125,0  | Superficie calcolata con AutoCAD |
| 2  | SITO A1 | Via di BERTALIA                             | 5.016,0  | Idem                             |
| 3  | SITO A  | Via di BERTALIA (aiuola rotatoria nord-est) | 482,0    | Idem                             |
| 4  | SITO C  | Via ANTONIO BALDACC                         | 7.929,0  | Idem                             |
| 5  | SITO E  | Via del PANE                                | 536,0    | Idem                             |
| 6  | SITO G  | Via VASCO DE GAMA                           | 632,0    | Idem                             |
| 7  | SITO H  | Via VASCO DE GAMA                           | 3.028,0  | Idem                             |
| 8  | SITO I  | Via VASCO DE GAMA                           | 226,0    | Idem                             |
| 9  | SITO J  | Via VASCO DE GAMA                           | 675,0    | Idem                             |
| 10   | SITO K  | Via VASCO DE GAMA                           | 4.149,0  | Idem                             |
| 11   | SITO M  | Via BEVERARA                                | 991,0    | Idem                             |
| Area totale rilevata con il georadar (mq)  |         |   | 24.789,0 |                                  |

La superficie rilevata con il georadar è pari a mq 24.789,0.

Le aree investigate sono indicate in questa relazione e riportate fedelmente nell'elaborato grafico dedicato.

Pag. 10 a 30

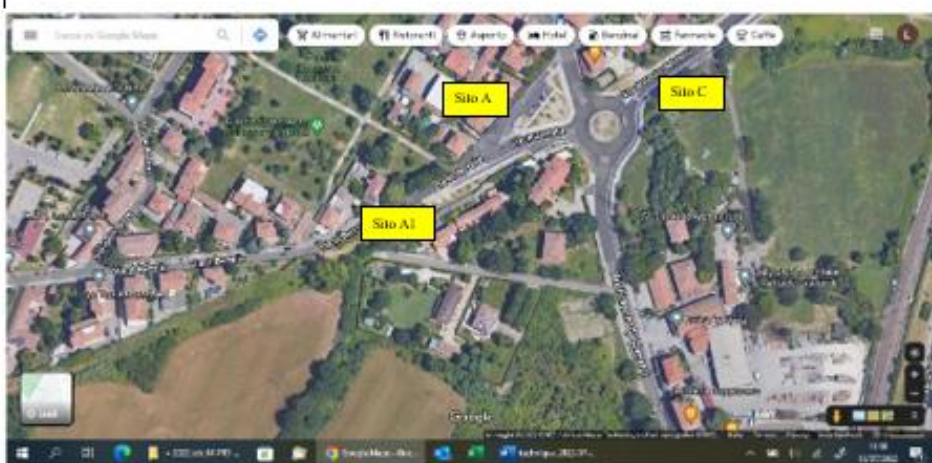
#### FIG. I-P03

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p><b>Progetto Esecutivo</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev. 00</p>   | <p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;:</p>                                       |



**ORTOFOTO 2**  
Siti Georadar A1, A, C

Pag. 13 a 30

**FIG. I-P04**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

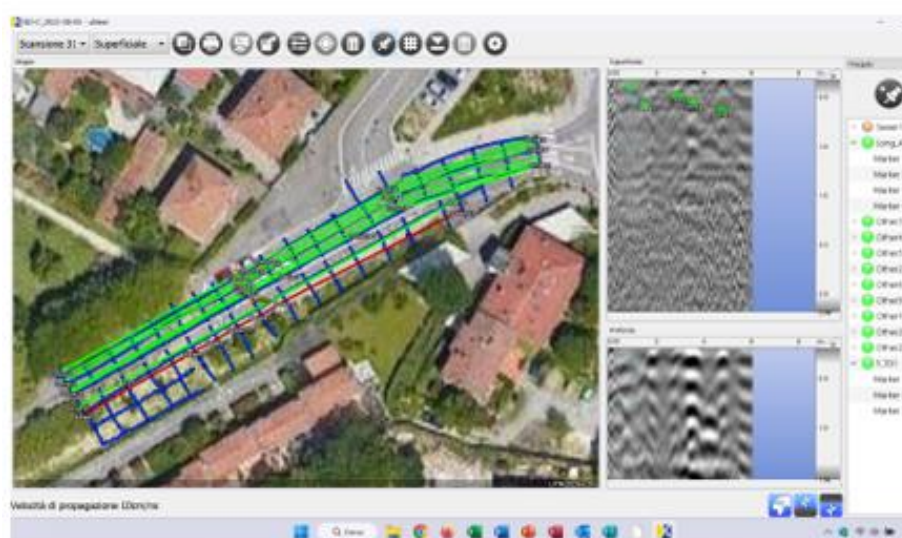
Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>Progetto Esecutivo</b><br>Relazione indagini georadar |  |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>                             | Rev. 00  | Codifica Elaborato <Fornitore>:  |

**SITO GEORADAR A1**

Via di Bertalia, scansione 31, Agosto 2022

Nota: Le linee blu sono le scansioni effettuate dal georadar, le linee verdi i servizi individuali



Pag. 14 s 30

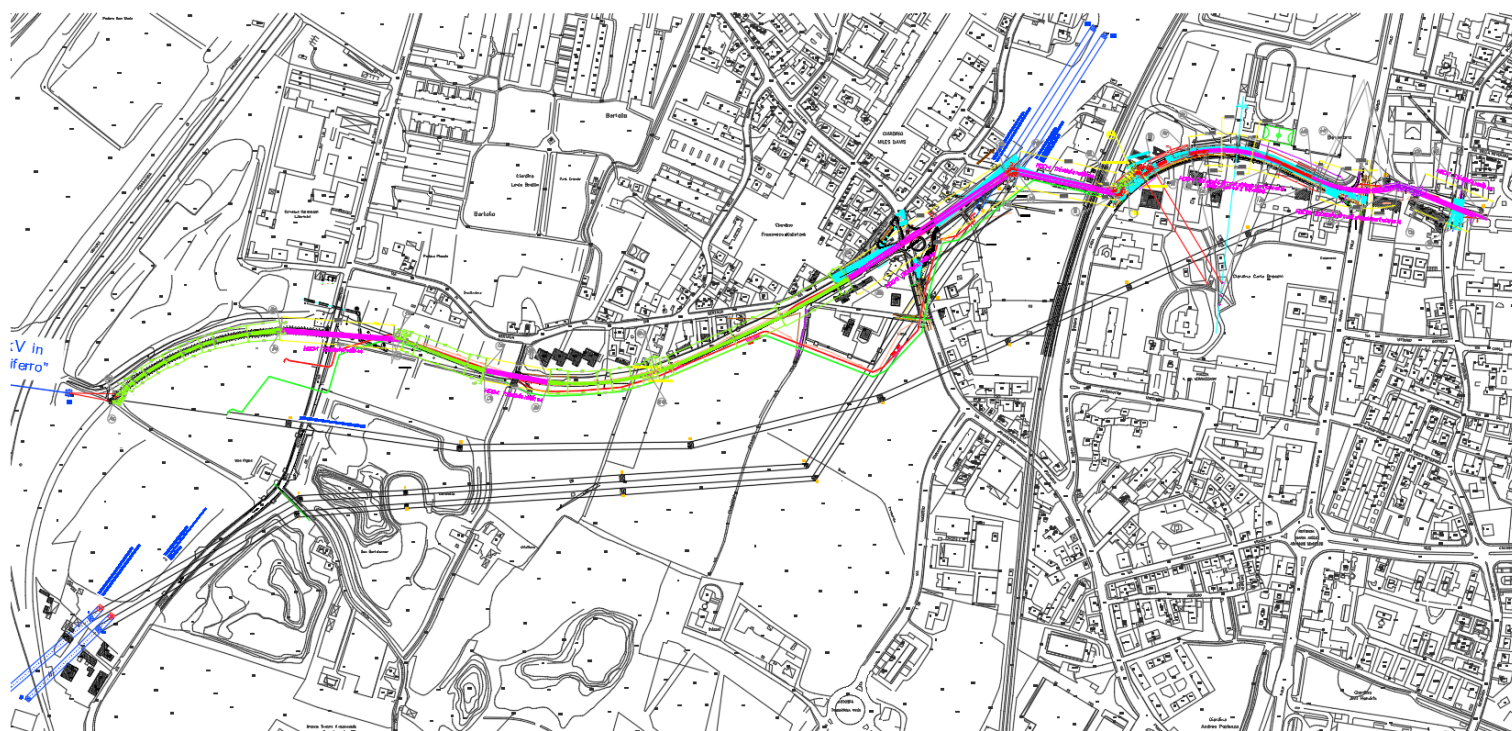
**FIG. I-P05**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



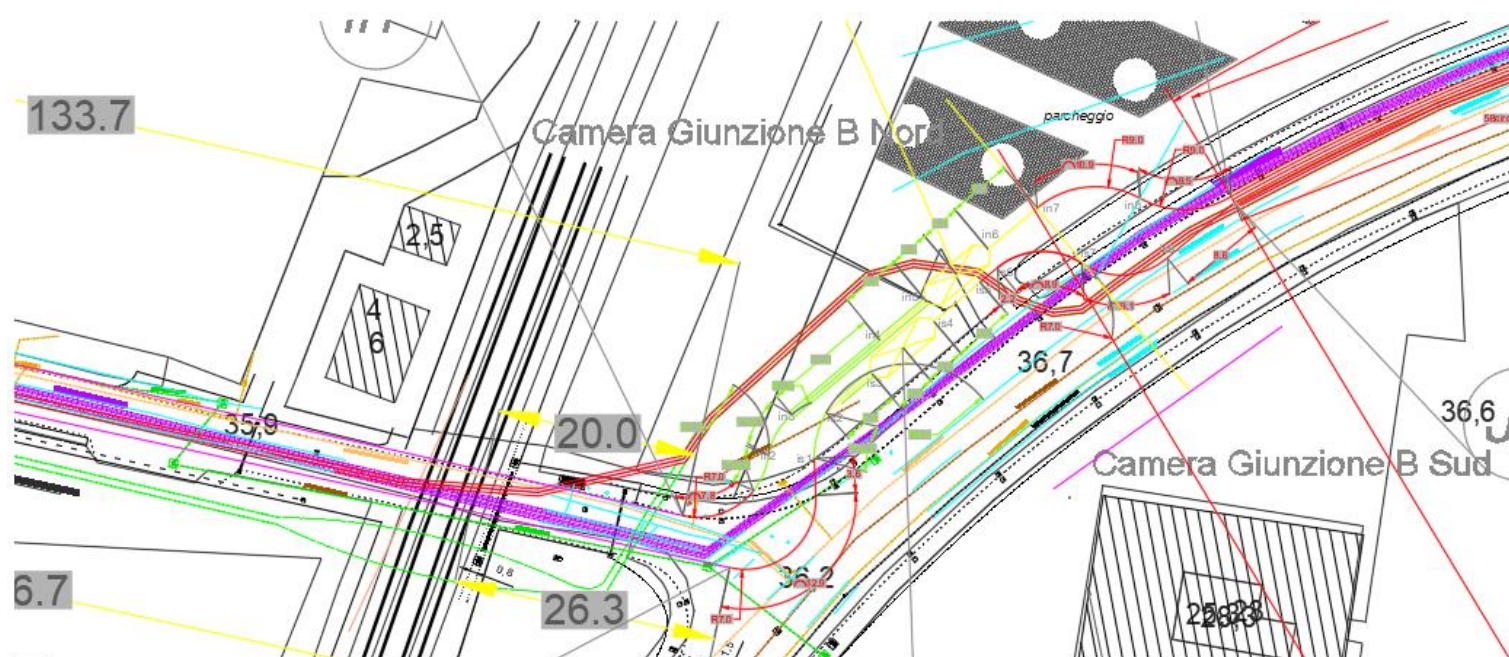


**FIG. I-P06**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023

ESTRATTO DA ELABORATI GRAFICI



**FIG. I-P07**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO ESECUTIVO LINEA 132 kV IN DOPPIA TERNA "MARTIGNONE – BATTIFERRO" n.737/758  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO ZONE 5.3 BERTALIA LAZZARETTO, Bologna 2023

ESTRATTO DA ELABORATI GRAFICI



|                                |    |            |   |  |            |            |
|--------------------------------|----|------------|---|--|------------|------------|
| REVISIONI                      |    |            |   |  |            |            |
|                                | 00 | 22/07/2023 | PRIMA EMISSIONE   | SASHA  | L.SPERANZA | L.SPERANZA |
|                                | N. | DATA       | DESCRIZIONE   | ELABORATO  | VERIFICATO | APPROVATO  |
| CODIFICA ELABORATO APPALTATORE |    |            | Timbro e firma Appaltatore  | Logo Appaltatore   |            |            |
|                                |    |            |  |  |            |            |

**Linea 150 KV  
"C.P. MATERA NORD – C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO  
Comune di Matera**

**Progetto di Massima**

**Relazione indagini georadar**

|           |    |      |             |           |           |
|-----------|----|------|-------------|-----------|-----------|
| REVISIONI |    |      |             |           |           |
|           |    |      |             |           |           |
|           |    |      |             |           |           |
|           |    |      |             |           |           |
|           | 00 |      |             |           |           |
|           | N. | DATA | DESCRIZIONE | ESAMINATO | ACCETTATO |


|  |   |
|--|---|
| NUMERO E DATA ORDINE:  |   |
| MOTIVO DELL'INVIO:   | <input type="checkbox"/> PER ACCETTAZIONE <input type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE |
| CODIFICA ELABORATO   |   |
| <b>RV23737C1C2763668</b>   |   |
|  |   |

FIG. I-Q01

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
 Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 KV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



|   |   |   |
|---|---|---|
| <br>TERNIA GROUP | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar | <br>scangea .eu |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>   | Rev.00  | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |

## EXECUTIVE SUMMARY

Nel mese di Marzo del 2023 è stato eseguito un rilievo georadar nella città di Matera allo scopo di mappare i sottoservizi presenti lungo il tracciato del nuovo collegamento previsto tra la C.P. MATERA NORD di ENEL DISTRIBUZIONE e la C.P. MATERA SUD. Detto nuovo collegamento sarà realizzato in cavo interrato con tensione di esercizio pari 150 kV. La mappatura dei sottoservizi presenti è necessaria per la corretta progettazione esecutiva del tracciato del nuovo collegamento.

Il rilievo georadar è stato svolto per la SCANGEA CONTRACTING dal Team Georadar dell' Ing Luigi Cesare Speranza (Ing. L.C. Speranza, Dipl. Eng. Alexander (Sasha) Ogleznev, Dipl. Eng. Leonardo Faccenda) con un apparato georadar IDS OPERA DUO di ultima generazione (2022), dotato di antenna a doppia frequenza da 250 e 700 MHz. Lo strumento è inoltre dotato di un'antenna GPS e del software u-NEXT che esegue automaticamente la geolocalizzazione delle scansioni effettuate e conseguentemente dei bersagli rilevati. Riportiamo di seguito immagini e una breve scheda tecnica prese da una brochure del costruttore (il georadar esiste nella versione due e quattro ruote; Il Team L.C. Speranza dispone di entrambi).



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Max. Acquisition Speed      | Greater than 10 kph (6 mph)                      |
| Power Consumption           | 13.3 W   |
| Antenna Central Frequencies | 250 and 700 MHz                                  |
| Positioning                 | 2 integrated encoders and/or GPS – Total Station |
| Scan Rate Per Channel       | 381 Scans/Sec<br>@612 Samples/Scan               |
| Scan Interval               | 42 Scans/m                                       |
| Sampling Frequency          | 400 KHz  |
| Antenna Orientation         | Perpendicular, broadside                         |
| Weight                      | 24 Kg – 2 Wheel, 27 Kg – 4 Wheel                 |
| Surface Footprint           | 40 cm x 50 cm                                    |
| Power Supply                | SLA Battery 12VDC 12 AH                          |
| Environment                 | IP65   |

Pag. 3 a 158

## FIG. I-Q02

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
 Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>Progetto di Massima</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev.00</p>   | <p>Codifica Elaborato &lt;Formfore&gt;:</p>  |

Come detto il Team Ing L.C. Speranza dispone di entrambi gli apparecchi, oltre che dello "storico" apparato EMRAD PIPEHAWK Mk 1 (vedi informazioni in Appendice I). Questo rilievo è stato fatto con il modello a quattro ruote. Nell'Appendice I di questo documento sono riportate nozioni basilari sulla tecnica del Georadar. Nella figura seguente mostriamo ora una tipica schermata del software u-Next, con le spiegazioni di ciò che le immagini mostrano. Il Capitolo 3 contiene i rapporti delle attività svolte su ciascun sito georadar, e ciascuno di essi riporta la schermata del software più significativa.



Pag. 4 a 158

**FIG. I-Q03**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

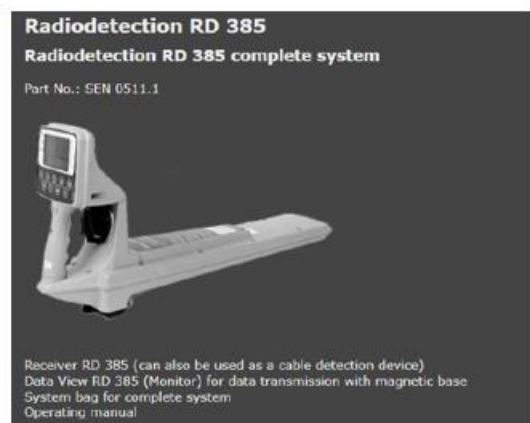
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"

INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar |  |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>                            | Rev. 00   | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |

Successivamente, nel mese di Giugno, si è proceduto ad ispezionare con un cerca-servizi ad induzione i servizi rilevati con il georadar. Questo allo scopo di identificare i cavi elettrici e telefonici, dal momento che a quella data non erano state ricevute risposte dagli enti di pertinenza contattati. Tuttavia, alla data di emissione di questo documento, non sono state ricevute informazioni. Lo strumento utilizzato è stato un RADIODETECTION RD385L.



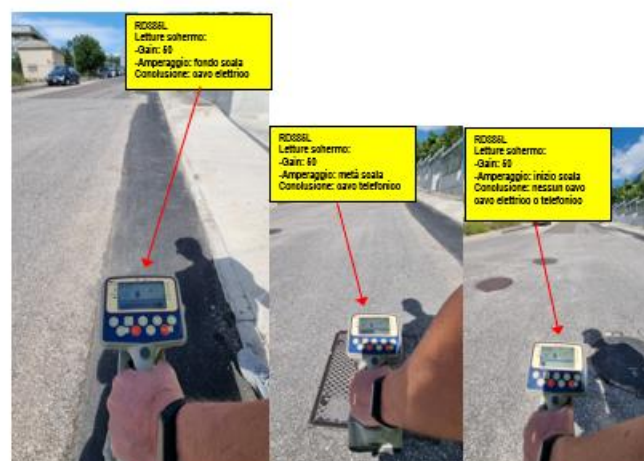
Questo lavoro, come il rilievo georadar, è documentato nei rapporti delle attività sui siti (Site Reports), contenuti nel Capitolo 3. Nella pagina seguente diamo una spiegazione delle letture sullo schermo del cerca-servizi e della loro interpretazione. In ciascun sito georadar sono state effettuate con il Radiodetection scansioni trasversali e scansioni longitudinali lungo il tracciato dei servizi rilevati dal georadar, e anche oltre i confini del sito, specialmente nella zona della Tratta 1, cioè della S.P.8 Matera - Gravina (vedi pagine seguenti).

Pag. 5 a 158

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar |  |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>                              | Rev. 00   | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |



Via delle Officine presso confluenza con S.P.8 per Gravina,  
Sito Georadar G, Giugno 2023



Pag. 6 a 158

#### FIG. I-Q04

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |   |                                 |  |
|---|---|---------------------------------|--|
| <br>TERN A G R O U P | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar |                                 | <br>scangea .eu |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>   | Rev.00  | Codifica Elaborato <Fornitore>: |  |

## CONCLUSIONE

Le operazioni di rilievo georadar a Matera si sono svolte dal 21 al 29 Marzo 2023. Il Team, composto dall'Ing. Luigi Cesare Speranza, dal Diploma Engineer Alexander (Sasha) Oglezhnev e dal Geom. Leonardo Faccenda, ha rilevato n.35 aree denominate Siti Georadar, classificati con le lettere dell'alfabeto: Sito Georadar A, Sito Georadar B, Sito Georadar C, ... fino a Sito Georadar ZI, come spiegato in dettaglio nel capitolo seguente.

L'elaborazione dei dati ha impegnato l'intero mese di Aprile e la prima settimana di Maggio. L'ispezione con il cerca-servizi Radiodetection è stata fatta dall'Ing. Luigi Cesare Speranza e dal Diploma Engineer Alexander Oglezhnev, tra il 14 e il 18 del mese di Giugno 2023.

In sintesi, i rilievi hanno mostrato che nella maggior parte delle vie urbane selezionate per il passaggio del cavo alta tensione in progetto è presente una quantità di servizi maggiore di quella che si riteneva fosse presente, per cui in fase esecutiva sarà necessario prevedere che per la posa si ricorra frequentemente alla Perforazione Orizzontale Direzionale (HDD).

E naturalmente si raccomanda di fare un'accurata campagna di scavi di saggio in fase esecutiva, prima dell'avvio dei lavori.

### FIG. I-Q05

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
 Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
 INTERRAMENTO ELETTRORODOTTO, Matera 2023  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



| MATERA 2023 - ELENCO SITI GEORADAR / RADIODETECTION |     |                               |                  |                  |                              |            |
|---|-----|-------------------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------|
| Data: 4 Luglio 2023                                 |     |                               |                  |                  |                              |            |
| SITI GEORADAR                                       |     |                               | RILIEVO GEORADAR |                  | ISPEZIONE CON RADIODETECTION |            |
| Num. nomin  | VIA |                               | Data             | mq               | Data                         | Lungh. (m) |
| 1   | A   | S.P.6 per Gravina             | 21-29 Marzo      | 1.055,0          | 15-16-17 giu                 | 1.000,0    |
| 2   | B   | S.P.6 per Gravina             | 21-29 Marzo      | 1.817,0          | 15-16-17 giu                 | 1.500,0    |
| 3   | C   | S.P.6 per Gravina             | 21-29 Marzo      | 585,0            | 15-16-17 giu                 | 250,0      |
| 4   | D   | S.P.6 per Gravina             | 21-29 Marzo      | 745,0            | 15-16-17 giu                 | 300,0      |
| 5   | E   | S.P.6 per Gravina             | 21-29 Marzo      | 866,0            | 15-16-17 giu                 | 300,0      |
| 6   | F   | S.P.6 per Gravina             | 21-29 Marzo      | 800,0            | 15-16-17 giu                 | 300,0      |
| 7   | G   | Via delle Officine            | 21-29 Marzo      | 923,0            | 15-16-17 giu                 | 1.100,0    |
| 8   | H   | Via delle Officine            | 21-29 Marzo      | 527,0            | 15-16-17 giu                 | 1.000,0    |
| 9   | I   | Via Granulari                 | 21-29 Marzo      | 869,0            | 15-16-17 giu                 | 800,0      |
| 10  | J   | Via Granulari                 | 21-29 Marzo      | 1.282,0          | 15-16-17 giu                 | 900,0      |
| 11  | K   | Via Granulari                 | 21-29 Marzo      | 773,0            | 15-16-17 giu                 | 950,0      |
| 12  | L   | Via Granulari                 | 21-29 Marzo      | 2.185,0          | 15-16-17 giu                 | 1.300,0    |
| 13  | M   | Via Giardinelle               | 21-29 Marzo      | 530,0            | 15-16-17 giu                 | 500,0      |
| 14  | N   | Via Giardinelle               | 21-29 Marzo      | 671,0            | 15-16-17 giu                 | 700,0      |
| 15  | O   | Via Giardinelle               | 21-29 Marzo      | 240,0            | 15-16-17 giu                 | 600,0      |
| 16  | P   | Via Giardinelle               | 21-29 Marzo      | 610,0            | 15-16-17 giu                 | 700,0      |
| 17  | Q   | Via Giardinelle               | 21-29 Marzo      | 270,0            | 15-16-17 giu                 | 300,0      |
| 18  | R   | Via della MARTELLA            | 21-29 Marzo      | 891,0            | 15-16-17 giu                 | 900,0      |
| 19  | S   | Str. campagna parall. SS7     | 21-29 Marzo      | 245,0            | 15-16-17 giu                 | 200,0      |
| 20  | T   | Str. campagna parall. SS7     | 21-29 Marzo      | 189,0            | 15-16-17 giu                 | 100,0      |
| 21  | U   | Str. campagna parall. SS7     | 21-29 Marzo      | 442,0            | 15-16-17 giu                 | 100,0      |
| 22  | V   | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 998,0            | 15-16-17 giu                 | 300,0      |
| 23  | W   | Via Timmari-Contr.Aia Cavallo | 21-29 Marzo      | 450,0            | 15-16-17 giu                 | 250,0      |
| 24  | X   | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 704,0            | 15-16-17 giu                 | 400,0      |
| 25  | Y   | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 895,0            | 15-16-17 giu                 | 500,0      |
| 26  | Z   | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 438,0            | 15-16-17 giu                 | 150,0      |
| 27  | ZA  | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 754,0            | 15-16-17 giu                 | 350,0      |
| 28  | ZB  | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 569,0            | 15-16-17 giu                 | 200,0      |
| 29  | ZC  | Via Timmari                   | 21-29 Marzo      | 720,0            | 15-16-17 giu                 | 350,0      |
| 30  | ZD  | Via A. PASSARELI              | 21-29 Marzo      | 927,0            | 15-16-17 giu                 | 600,0      |
| 31  | ZE  | Via Annibale M. Di Francia    | 21-29 Marzo      | 292,0            | 15-16-17 giu                 | 300,0      |
| 32  | ZF  | Via Annibale M. Di Francia    | 21-29 Marzo      | 535,0            | 15-16-17 giu                 | 700,0      |
| 33  | ZG  | Via Annibale M. Di Francia    | 21-29 Marzo      | 304,0            | 15-16-17 giu                 | 400,0      |
| 34  | ZH  | Via Annibale M. Di Francia    | 21-29 Marzo      | 770,0            | 15-16-17 giu                 | 600,0      |
| 35  | ZI  | Via Annibale M. Di Francia    | 21-29 Marzo      | 454,0            | 15-16-17 giu                 | 400,0      |
| Area Totale mq                                      |     |                               |                  | 25.325,0         |                              |            |
|   |     |                               |                  | Lungh. Totale ml |                              | 19.300,0   |

FIG. I-Q06

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

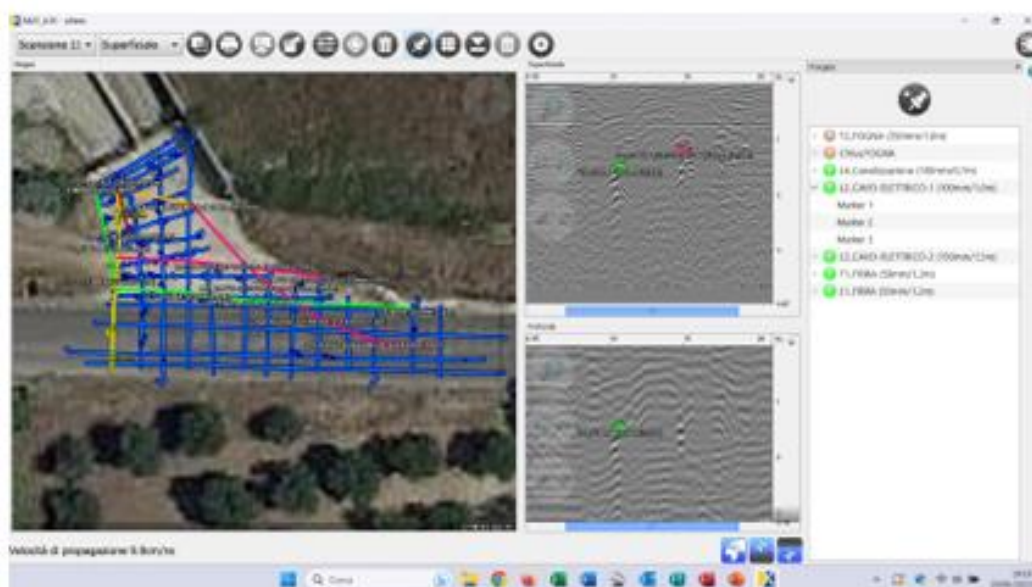
 Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p><b>Progetto di Massima</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev.00</p>   | <p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;:</p>  |

## SITO A – Site Report

STRADA PROVINCIALE 6 PER GRAVINA E PIAZZALE DI INGRESSO ALLA CP MATERA NORD  
SCANSIONI DEL GEORADAR, RADARGRAMMI SIGNIFICATIVI E SERVIZI RILEVATI



INDAGINE GEORADAR, 23 e 28 Marzo 2023  
SCREENSHOT SOFTWARE U-NEXT

### NOTE:

- RADARGRAMMA in alto a destra: dati antenna 700 Hz (superficiale);
- RADARGRAMMA in basso a destra: dati antenna 250 Hz (profonda);
- Linee blu: scansioni del georadar (sia longitudinali che trasversali);
- Linee gialla rettilinea: scansione del georadar a cui appartengono i radar-grammi visibili a destra;
- Linee arancione: GENERICI SERVIZI LONGITUDINALI;
- Linee arancione: GENERICI SERVIZI TRASVERSALI;
- Linee marrone: FOGNA;
- Linee turchese: ACQUEDOTTO;
- Linee senape: GAS;
- Linee verdi: CAVI TELEFONICI E/O FIBRA OTTICA;
- Linee rosse: CAVI ELETTRICI (ENEL O TERNA, BT, MT, AT);
- Linee gialle poligonali: perimetro di STRUTTURE SOTTERRANEE (camerette, etc.) o di SOTTOFONDO STRADALE che il segnale radar non è riuscito a penetrare;
- In alto a sinistra: foto traguardate che il georadar scatta automaticamente con un passo di 1m (solo in alcuni siti)

INDAGINE CON CERCASERVIZI RADIODETECTION, Giugno 2023

### NOTE:

- ✓ Scandite ripetutamente l'area antistante i cancelli e la strada provinciale (vedi foto seguenti);
- ✓ Rilevata corrente elettrica nei servizi evidenziati in rosso.
- ✓ Lunghezza totale ispezioni con Radiodetection: 1000,0 m.

## FIG. I-Q07

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA

Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023

ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>Progetto di Massima</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev. 00</p>  | <p>Codifica Elaborato «Fornitore»:</p>   |

## SITO A

STRADA PROVINCIALE 6 PER GRAVINA E PIAZZALE DI INGRESSO ALLA CP MATERA NORD  
FOTO DEL RILIEVO GEORADAR, 23 e 28 Marzo 2023



FIG. I-Q08

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p><b>Progetto di Massima</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev.00</p>   | <p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;</p>   |

## SITO A

STRADA PROVINCIALE 6 PER GRAVINA E PIAZZALE DI INGRESSO ALLA CP MATERA NORD  
FOTO DEL RILIEVO CON CERCASERVIZI RADIODETECTION, Giugno 2023.

Nessun segnale è stato rilevato davanti ai cancelli, a parte quello sul lato sinistro del cancello pedonale (vedi prima foto). Nel piazzale antistante i cancelli sono stati rilevati due forti segnali longitudinali, uno a bordo strada, interpretato come linea telefonica uscente dal pozzetto FIBERCOOP osservato, e uno come linea elettrica ENEL o TERNIA che attraversa il piazzale seguendo una direzione parallela alla strada.



FIG. I-Q09

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>Progetto di Massima</b><br/>Relazione indagini georadar</p> | <br> |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev. 00</p>  | <p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;</p>  |

## SITO M

VIA GIARDINELLE da incrocio con VIA DEI MESTIERI a incrocio con VIA DELLA SCIENZA - 23 Marzo 2023  
FOTO DEL RILIEVO

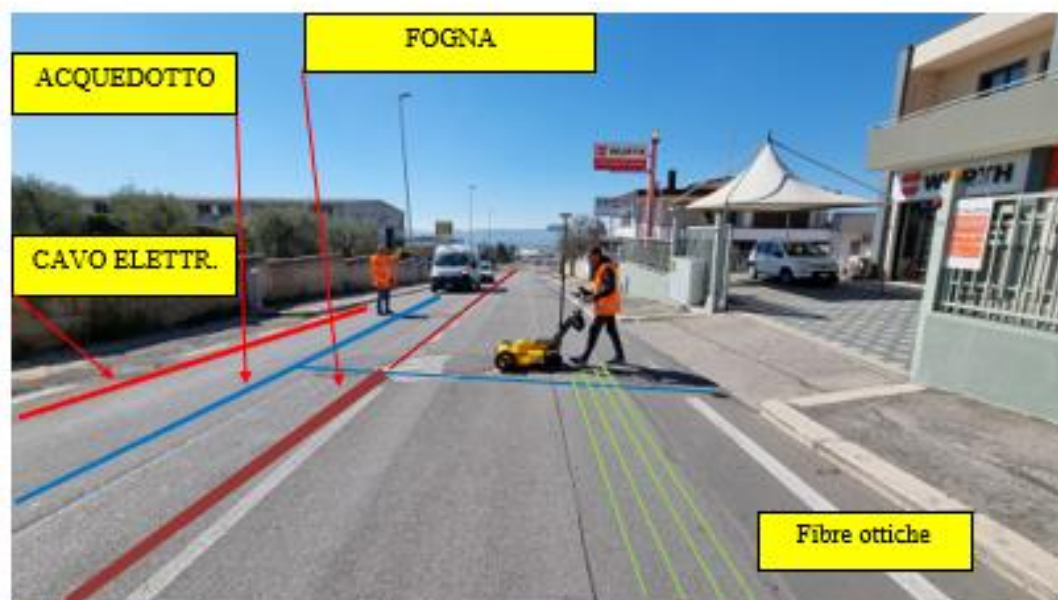


FIG. I-Q10

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br>Terna Rete Italia<br>TERNIA GROUP | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar | <br>scangea.eu |
| Codifica Elaborato Terna:<br><b>RV23737C1C2763668</b>  | Rev.00  | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |

# **SITO N**

VIA GIARDINELLE da rotonda VIA CONVERSI a incrocio VIA DELLA TECNICA - 22 Marzo 2023  
 FOTO DEL RILIEVO CON RADIODETECTION, Giugno 2023



**FIG. I-Q11**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
 Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
 INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
 ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>Progetto di Massima</b><br/>Relazione indagini georadar</p> |  |
| <p>Codifica Elaborato Terna:<br/><b>RV23737C1C2763668</b></p>                     | <p>Rev.00</p>   | <p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;</p>  |

# **SITO ZF**

VIA ANNIBALE MARIA DI FRANCIA - 26-27 Marzo 2023  
FOTOGRAFIE DEL RILIEVO



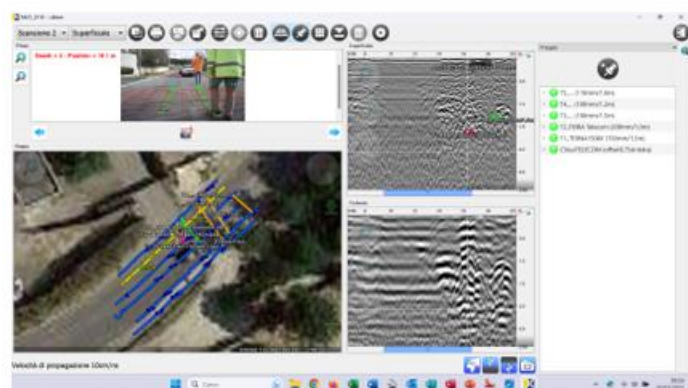
**FIG. I-Q12**

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar |  |
| Codifica Elaborato Terna:<br>RV23737C1C2763668                                   | Rev.00  | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |

**SITO ZI**  
VIA ANNIBALE MARIA DI FRANCIA, CP MATERA SUD - 28 Marzo 2023  
SCANSIONI DEL GEORADAR, RADARGRAMMI SIGNIFICATIVI E PLANIMETRIA SERVIZI RILEVATI



SCREENSHOT DAL SOFTWARE U-NEXT - Scan 2 BERSAGLI TRASVERSALI  
NOTE:

- RADARGRAMMA in alto a destra: dati antenna 700 Hz (superficiale);
- RADARGRAMMA in basso a destra: dati antenna 250 Hz (profonda);
- Linee blu: scansioni del georadar (sia longitudinali che trasversali);
- Linee gialle rettilinee: scansioni del georadar a cui appartengono i radar-grammi visibili a destra;
- Linee arancione: GENERICI SERVIZI LONGITUDINALI;
- Linee arancione: GENERICI SERVIZI TRASVERSALI;
- Linee marrone: FOGNA;
- Linee turchese: ACQUEDOTTO;
- Linee gialle: GAS;
- Linee viola: CAVI TELEFONICI E/O FIBRA OTTICA;
- Linee rosse: CAVI ELETTRICI (ENEL O TERNA, BT, MT, AT);
- Linee gialle poligonali: perimetro di STRUTTURE SOTTERRANEE (camerette, etc.) o di SOTTOFONDO STRADALE che il segnale radar non è riuscito a penetrare;
- In alto a sinistra: foto ravvicinate trasversali che il georadar scatta automaticamente con un passo di 1m (solo in alcuni siti)

INDAGINE CON CERCASERVIZI RADIODETECTION, Giugno 2023

- NOTE:
- ✓ Effettuate numerose scansioni trasversali (vedi foto seguenti);
  - ✓ Effettuate scansioni longitudinali lungo il tracciato dei servizi rilevati con il georadar;
  - ✓ Rilevata corrente elettrica nei servizi evidenziati in rosso (cavi elettrici) e in verde (cavi telefonici).
  - ✓ Lunghezza totale delle ispezioni con Radiodetection: 400,0 m

Pag. 142 a 158

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Progetto di Massima</b><br>Relazione indagini georadar |  |
| Codifica Elaborato Terna:<br>RV23737C1C2763668                                     | Rev.00  | Codifica Elaborato <Fornitore>:   |

**SITO ZI**  
VIA ANNIBALE MARIA DI FRANCIA, CP MATERA SUD - 28-27 Marzo 2023  
FOTOGRAFIE DEL RILIEVO



Pag. 143 a 158

FIG. I-Q15

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA



## Capitolo 1 ELABORATI CONSEGNATI E DATI METRICI DEL RILIEVO

Gli elaborati consegnati al Cliente sono i seguenti:

- Relazione Tecnica (questo documento);
- N. 1 File Autocad corredato di ortofoto satellitare della città di Matera. Il file consiste nel Modello e n.4 Tavole rettificate per stampa in formato A3+;
- N. 3 Copie stampate dell'insieme Relazione + 4 Tavole.



FIG. I-Q15

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTO DA RELAZIONE TECNICA

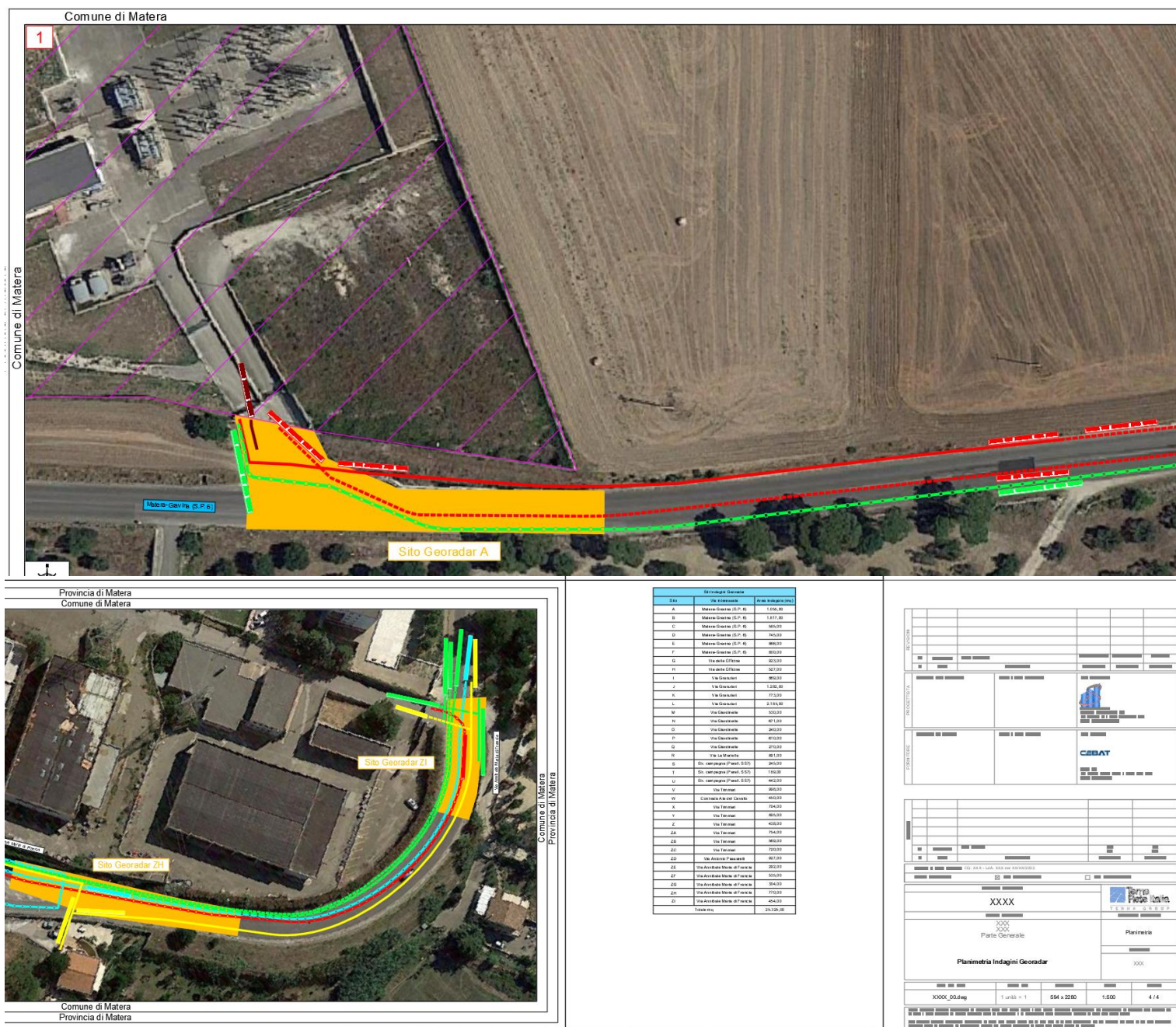


FIG. I-Q16

Committente: SCANGEA CONTRACTING - Cliente Primario: TERNA  
Progetto: PROGETTO DI MASSIMA LINEA 150 kV "C.P. MATERA NORD-C.P. MATERA SUD"  
INTERRAMENTO ELETTRODOTTO, Matera 2023  
ESTRATTI DA TAVOLE GRAFICHE