

Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano
Legge 02/12/2015



ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI PROGETTAZIONE PER LE INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (S.I.I.) DI COMPETENZA DELLA GORI S.P.A. RICADENTI NEL TERRITORIO DELL'AMBITO DISTRETTUALE SARNESE-VESUVIANO DELLA REGIONE CAMPANIA - LOTTO 1_Codice Identificativo Gara (CIG): B15293B24D

*Ripristino funzionale della protezione catodiche della condotta adduttrice DN600
Gragnano-Punta Baccoli del sistema di adduzione dei Monti Lattari*



INGEGNERIA

Il Responsabile
Ing. Giuseppina Riccio

INT

ODL

WBS

Elaborato:

A1

Scala:

/

CONSULENZA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Revisione

0

Motivo della revisione

Emissione per approvazione

Data

Maggio 2025

IL PROGETTISTA

IL RUP

Indice

1	PREMESSA	3
2	SVILUPPO IDRICO E SINTESI DEGLI INTERVENTI.....	4
3	DESCRIZIONE DELLO SCHEMA IDRAULICO ACQUEDOTTISTICO PRINCIPALE	6
4	STATO DEI LUOGHI CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA	7
5	INTERVENTI DI PROGETTO	12
5.1	STATO DI CONSCENZA DELLA PROTEZIONE PASSIVA E MISURE ELETTRICHE PRELIMINARI	12
5.2	ATTIVITA' PREORDINATE ALL'ISOLAMENTO DELLE CONDOTTE	12
5.2.1	CONTROLLO DEL RIVESTIMENTO PASSIVO CON ATTIVITÀ DI RICERCA MACROFALLE E CONTATTI CON ALTRE STRUTTURE METALLICHE.....	13
5.2.2	PROVE DI RESISTIVITÀ DEL TERRENO.....	13
5.2.3	RILIEVO DELLO STATO ELETTRICO DI LIBERA CORROSIONE	14
5.2.4	RESISTENZA D'ISOLAMENTO DELLE CONDOTTE.....	14
5.3	GIUNTI ISOLANTI	15
5.4	PROTEZIONE ATTIVA	18
5.5	IMPIANTI DI PROTEZIONE CATODICA & PUNTI DI MISURA	19
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	22
6.1	GEOLOGIA.....	22
6.2	EVOLUZIONE ED ASSETTO TETTONICO	22
6.3	CARATTERI GEOLITOLOGICI	23
6.4	DEPOSITI DI FRANA	24
6.5	ASPETTI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI	25
6.6	MORFOLOGIA	25
6.7	IDROGEOLOGIA.....	26

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

7	INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE, VINCOLI E PAESAGGIO	27
8	BONIFICA ORDIGNI BELLCI	30
9	DURATA DEI LAVORI	31
10	INDIVIDUAZIONE E CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE.....	32
11	GESTIONE DELLE MATERIE	33
12	ELABORATI ECONOMICI E COMPUTO METRICO	34
13	CANTIERIZZAZIONE	35

1 PREMESSA

Oggetto del presente progetto è la protezione catodica di un sistema di condotte posate ed in esercizio già dai primi anni 60-80 e localizzate nell'area della PENISOLA SORRENTINA. Lo sviluppo idrico, in linea, interessa i territori dei comuni di GRAGNANO, CASTELLAMMARE DI STABIA, VICO EQUENSE, META, PIANO DI SORRENTO, SANT'AGNELLO, SORRENTO e MASSA LUBRENSE nella provincia di Napoli. **Le zone interessate sono essenzialmente destinate ad uso agricolo con presenza diffusa di ARGILLE MARNOSE e ROCCIA CALCAREA** appartenenti al complesso dei **MONTI LATTARI** che abbraccia l'intera penisola sorrentino-amalfitana con le vette più alte di Sant'Angelo a Tre Pizzi e Monte Faito.

Allo scopo di prevenire i fenomeni di corrosione sulle parti metalliche delle condotte esposte all'interazione con l'ambiente, vale a dire *l'insieme dei punti in cui si creano falle nel rivestimento*, si è ritenuto necessario abbinare alla protezione passiva rappresentata dal solo *rivestimento* la **protezione attiva o catodica** per le tubazioni in oggetto.

La protezione catodica ha lo scopo di ridurre/arrestare le reazioni elettrochimiche di ossidazione dei metalli e di controllare quei fenomeni di correnti vaganti generati, *principalmente*, da impianti di terzi alimentati in corrente continua. Da un punto di vista elettrico, il sistema di protezione catodica, attraverso l'impegno di una corrente continua, ha lo scopo di generare sulle condotte, in ogni punto ed in ogni istante, un potenziale elettrico uguale oppure algebricamente inferiore a - 0,95V. Tale valore è conservativo anche per prevenire eventuali attacchi corrosivi portati da batteri solfato-riduttori. Detto potenziale è riferito a misure effettuate con elettrodo di riferimento al rame/solfato di rame ($Cu/CuSO_4$).

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

2 SVILUPPO IDRICO E SINTESI DEGLI INTERVENTI

Si considerano come riferimento gli elaborati grafici:

- B1 – COROGRAFIA
- C1 - SCHEMA IMPIANTO PROTEZIONE CATODICA DI PROGETTO

Lo sviluppo idrico, oggetto del presente progetto:

- **parte** dall'IMPIANTO DI SEPOLCRI in località GRAGNANO (NA) per alimentare con DUE CONDOTTE PREMENTI, DN 550 e 600 mm, il SERBATOIO di FRATTE 2 in località CASTELLAMMARE DI STABIA (NA);
- **riparte, quindi**, dal SERBATOIO di FRATTE 2, con una sola condotta DN 600 mm, per raggiungere il PARTITORE di PUNTA BACCOLI in località MASSA LUBRENSE (NA) che alimenta, poi, l'ISOLA di CAPRI (L'alimentazione da PUNTA BACCOLI a CAPRI non è oggetto di questo progetto).

La lunghezza totale, delle tubazioni in acciaio da proteggere catodicamente, è di circa 31.020,00 ml con una superficie esposta di 59.924,00 mq. Le condotte sono dotate di un rivestimento esterno del tipo BITUMINOSO PESANTE.

Di seguito si riportano gli interventi di progetto

Elaborato	Sito	IDGIS
C2.1	TRATTA A - PARTENZA DN600 GRAGNANO CENTRALE SEPOLCRI	-
C2.2	TRATTA A - PARTENZA DN550 GRAGNANO CENTRALE SEPOLCRI	-
C2.3	TRATTA A - PARTITORE SANT'EUSTACHIO	GOACAM00000000012540
C2.4	TRATTA A - PARTITORE QUISISANA	GOACAM00000000012539
C2.5	TRATTA A - DERIVAZIONE PERILLO	-
C2.6	TRATTA A e B - SERBATOIO FRATTE II	-
C2.7	TRATTA B - PARTITORE VIA ACTON	-
C2.8	TRATTA B - PARTITORE BIKINI	GOACAM00000000012532
C2.9	TRATTA B - PARTENZA CIMITERO DI VICO EQUENSE	GOACAM00000000008922
C2.10	TRATTA B e C - SITO IDRICO BONEA 2	-
C2.11	TRATTA C e D - SITO IDRICO SAN SALVATORE	-
C2.12	TRATTA D - PARTITORE VIA S. SALVATORE	-
C2.13	TRATTA D - PARTITORE ALBERI	GOACAM00000000012664
C2.14	TRATTA D - PARTITORE VIA DEI PLATANI	GOACAM00000000011548
C2.15	TRATTA D - PARTITORE CAMPITELLI	GOACAM00000000011543

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

C2.16	TRATTA D e E - SITO IDRICO SANT'AGATA	-
C2.17	TRATTA E - PARTITORE VIA TURRO PASTENA	-
C2.18	TRATTA E - PARTITORE VIA S. ROCCO	GOACAM00000000008252
C2.19	TRATTA E - PARTITORE SCHIAZZANO/VIA PONTESCURO	GOACAM00000000011539
C2.20	TRATTA E - PARTITORE VIA DELLE TORRE	GOACAM000000000253090
C2.21	TRATTA E - PARTITORE RONCATO/BAIA DELLE SIRENE	GOACAM00000000011536
C2.22	TRATTA E - MANUFATTO PUNTA BACCOLI	-

3 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA IDRAULICO ACQUEDOTTISTICO PRINCIPALE

Lo schema di adduzione primaria della Penisola Sorrentina è parte integrante del Sistema Monti Lattari che serve il territorio della Penisola Sorrentina, dell'isola di Capri, della piana Sarnese (nell'area in destra del fiume omonimo), del versante settentrionale dei Monti Lattari. Le fonti di approvvigionamento del sistema sono esclusivamente endogene e sono costituite dal Campo Pozzi di Gragnano, Campo Pozzi di Suppezza, Sorgente Imbuti, Sorgente Forma, Sorgente Fontana Grande, Sorgente Muraglione.

Il Campo Pozzi Gragnano, attraverso la Centrale di sollevamento Gragnano, alimenta il Serbatoio Sepolcri (94 m.s.l.m.), dal quale si dipartono cinque linee principali:

- una **prima** linea (costituita da due condotte DN550 e DN600) che arriva al Serbatoio Fratte 2 e assicura la fornitura idrica ai Comuni della Penisola Sorrentina e dell'Isola di Capri mediante sistema di sifoni e rilanci. Lungo il percorso viene alimentata anche la rete alta di Castellammare di Stabia e il comune di Pimonte;
- una **seconda** linea DN350 che alimenta il Serbatoio di Rosariello (187 m.s.l.m.) e da qui a gravità il Serbatoio Fratte 1, che serve parte del Comune di Castellammare di Stabia;
- una **terza** linea (DN200-DN150) che alimenta il Comune di Gragnano;
- una **quarta** linea DN400 che alimenta il Comune di S. Maria la Carità;
- una **quinta** linea DN900 che alimenta i Comuni di S. Antonio Abate, Lettere e Casola di Napoli mediante il Sollevamento Sant'Antonio Abate. La condotta DN900 termina ad Angri al Partitore Monte Taccaro e costituisce una interconnessione tra il campo pozzi Gragnano ed il Campo Pozzi di Angri.

Il Campo Pozzi di Suppezza approvvigiona l'omonimo serbatoio (quota 90 m.s.l.m.) che alimenta parte della rete di Castellammare di Stabia.

La Sorgente Imbuti alimenta la zona alta del comune di Gragnano (Aurano e Caprile).

La Sorgente Forma alimenta la zona Torrente Forma e S. Nicola dei Miri nel comune di Gragnano.

La Sorgente Fontana Grande alimenta la rete bassa di Castellammare di Stabia e una parte del comune di Vico Equense.

La sorgente Muraglione alimenta parte della rete del comune di Pimonte.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

4 STATO DEI LUOGHI CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA

Le indagini preliminari hanno inizialmente riguardato il sopralluogo nelle aree d'intervento, l'analisi della cartografia tecnica regionale per le indicazioni plano-altimetriche e l'acquisizione della documentazione disponibile delle strutture esistenti. Parallelamente è stato svolto il rilievo topografico della tratta aerea a cura della società WPR service S.r.l.

Nel corso del mese di luglio 2024, sono stati eseguiti sopralluoghi presso i siti indicati e riportati di seguito:

- Via Motta Casa dei Miri– Gragnano – POD IT001E83191562;
- Via San Nicola-Scanzano – Castellammare di Stabia – POD IT001E04135196
- Via Sant’Arcangelo – Castellammare di Stabia – POD IT001E04135322
- Via Sant’Arcangelo – Fratte 2 – Castellammare di Stabia – POD IT001E04135322
- Via Luigi Serio – Vico Equense – POD IT001E04135045
- Centrale di Bonea
- Via Rivo d’Arco – Vico Equense – POD IT001E04135056
- Via Cavone 8D – Piano di Sorrento – POD IT001E04135356
- Via dei Platani - Piano di Sorrento
- Corso Filangieri – Vico Equense – POD IT001E04135080
- Via Trasaella – Sant’Agnello – POD IT001E8677836

Di seguito si dettaglia quanto rilevato per singolo sito.

1. CAME-PCat- Via Motta Casa dei Miri– Gragnano – POD IT001E83191562

- N°2 Impianti rilevati:
- Condotta Idrica DN 600– Lunghezza Condotta da Via Motta Casa dei Miri (Gragnano) a Via San Nicola (Scanzano): 1.7 Chilometri. Condotta DN 550 mm (lunghezza non fornita. Si quoterà successivamente) SITUAZIONE ATTUALE:
 - Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
 - Armadio: In buone condizioni ma non a norma e non a tenuta stagna. Tra l’altro l’attuale orientamento è l’installazione di Alimentatori Digitali e le misure dell’armadio presente non consente l’alloggiamento. Quindi si consiglia vivamente la sostituzione.
 - Alimentatore: Presente non funzionante
 - Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta ma non a norma.
 - Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall’alimentatore era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

- Foro Trivellazione: Non rilevato. Da rifare.

2. CAME-PCat- Via San Nicola-Scanzano – Castellammare di Stabia – POD IT001E04135196

- N°2 Impianti rilevati
- Condotta Idrica DN 600 – Lunghezza Condotta da Via San Nicola (Scanzano) a Fratte 2: 1.9 chilometri e da Fratte 2 a Via Serio (Vico Equense): 5 chilometri. Condotta Idrica DN 550 – Lunghezza Condotta da Via San Nicola (Scanzano) a Via Ogliaro (Gragnano): 1.7 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attiva
- Armadio: Entrambe In buone condizioni ma non a norma come sopra
- Alimentatore: Presenti e non funzionanti e non più a norma
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta ma non a norma
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

3. CAME-PCat-Via Sant'Arcangelo – Castellammare di Stabia – POD IT001E04135322

- N°1 Impianto rilevato
- Condotta Idrica DN 550 – Lunghezza Condotta da Via Castello (Castellammare di Stabia a Via San Nicola (Scanzano): 1.9 chilometri
- SITUAZIONE ATTUALE:
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
- Armadio: inesistente
- Alimentatore: assente
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore
- Foro Trivellazione: Non rilevato
- Nota: Non esiste più alcun impianto. Le foto qui sotto risalgono a 4 anni fa.

4. CAME-PCat-Via Sant'Arcangelo – Fratte 2 – Castellammare di Stabia – POD IT001E04135322

- Non esiste più impianto a servizio della condotta DN 600 mm da Fratte 2 a Via Serio 5 km

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5. CAME-PCat- Via Luigi Serio – Vico Equense – POD IT001E04135045

- N°2 Impianti rilevati
- Condotta Idrica DN 550 – Lunghezza Condotta da Via Serio (Vico Equense) a Via Castello
- (Castellammare): 5 chilometri. Condotta Idrica DN 600 – Lunghezza Condotta da Via Serio (Vico Equense) a Centrale di Bonea: 0.65 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
- Armadio: Entrambe In buone condizioni ma non a norma
- Alimentatore: Presenti non funzionanti e non più a norma
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore.

6. CAME-PCat- Centrale di Bonea

- N°1 Impianto rilevato
- Condotta Idrica DN 500 – Lunghezza Condotta da Centrale di Bonea a Centrale di San Salvatore 2: 1.2 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore no attivo
- Armadio: Entrambe In buone condizioni ma non a norma
- Alimentatore: Assente
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

7. CAME-PCat- Via Rivo d'Arco – Vico Equense – POD IT001E04135056

- N°1 Impianto rilevato
- Condotta Idrica DN 550 – Lunghezza Condotta da Via Rivo d'Arco (Vico Equense) a Via Serio (Vico Equense): 1.2 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
- Armadio: In buone condizioni ma non a norma
- Alimentatore: Presente non funzionante e non più a norma
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

8. CENTRALINA PROTEZIONE CATODICA - Via Cavone 8D – Piano di Sorrento – POD IT001E04135356

- N°1 Impianto rilevato
- Condotta Idrica DN 550 – Lunghezza Condotta da Cavone (Piano di Sorrento) a Via Rivo D'Arco (Vico Equense): 3.6 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
- Armadio: In buone condizioni ma non a norma
- Alimentatore: Presente non funzionante e non più a norma
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

9. C39CPC01 – Via dei Platani - Piano di Sorrento

- N°1 Impianto rilevato
- Condotta Idrica DN 550 – Lunghezza Condotta da Via dei Platani (Piano di Sorrento) a Serbatoio Rubinacci: 3.0 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
- Armadio: In buone condizioni ma non a norma
- Alimentatore: Presente non funzionante e non più a norma
- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

10. CAME-PCat – Corso Filangieri – Vico Equense – POD IT001E04135080

- N°1 Impianto rilevato
- Condotta Idrica DN 400 – Lunghezza Tratti Condotta da Fratte 1 a Pozzano: 0.85 chilometri; da Uscita Seiano verso Meta: 0.20 chilometri; da Meta a Rubinacci: 3.60 chilometri
- Fornitura elettrica: Presenza di contatore non attivo
- Armadio: Manufatto
- Alimentatore: Presente non funzionante e non più a norma

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

- Collegamenti: da verificare attraverso uno studio elettrico della condotta
- Valori rilevati: Dispersore esaurito in quanto il valore rilevato dall'alimentatore portatile utilizzato era di 50 volt il massimo che può erogare un alimentatore

11. CAME-PCat – Via Trasaella – Sant’Agnello – POD IT001E86778366

- N°1 Impianto
 - Condotta Idrica DN 500 – Lunghezza Condotta da Via dei Platani a Via Trasaella: 6.5 chilometri
- SITUAZIONE ATTUALE: RILEVATA E NON PIU’ a Norma

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5 INTERVENTI DI PROGETTO

Al fine di realizzare interventi di protezione catodica efficaci e duraturi nel tempo è indispensabile una conoscenza preliminare dello stato del sistema su cui si andrà ad agire. Soltanto a conclusione del percorso conoscitivo sarà possibile, infatti, operare correttamente con un intervento di tipo attivo.

5.1 STATO DI CONSCENZA DELLA PROTEZIONE PASSIVA E MISURE ELETTRICHE PRELIMINARI

Lo scopo della protezione passiva è duplice e consiste:

- *nell'impedire l'insorgere di corrosioni elettrolitiche sulle strutture;*
- *nel rendere possibile ed affidabile la protezione attiva conseguente.*

Con un rivestimento idoneo si impedisce sia l'instaurarsi di pile naturali di corrosione che la possibilità di scambi di correnti vaganti già presenti in ambienti di posa particolarmente aggressivi. Il rivestimento, al fine di un'efficace difesa passiva dalla corrosione, isola le condotte dall'ambiente circostante rappresentando in tal modo una barriera chimicamente e fisicamente resistente interposta tra la condotta e l'ambiente esterno.

Per quanto concerne le condotte oggetto di questo progetto, siamo in presenza di un rivestimento di tipo **bituminoso pesante**.

In virtù di quanto esposto, però, la condizione iniziale del rivestimento non rappresenta, da sé, garanzia di tenuta nel tempo. A tal fine, va, dunque, sottolineato come il rivestimento delle condotte in esame potrebbe presentare zone di deterioramento sia nelle parti aeree che in quelle interrate.

Ecco che un'analisi dello stato di consistenza del rivestimento passivo rappresenta un elemento basilare per la realizzazione di un efficiente sistema di protezione catodica.

5.2 ATTIVITA' PREORDINATE ALL'ISOLAMENTO DELLE CONDOTTE

Al fine di ottenere il migliore isolamento possibile della struttura da proteggere lungo linea, sono previste Misure Elettriche Preliminari per:

- acquisire informazioni circa lo stato elettrico delle condotte interrate per la determinazione delle condizioni di isolamento verso terra; potendo definire, in tal modo, l'influenza dei campi elettrici di natura galvanica e di quelli causati da correnti vaganti lungo la rete;
- rilevare la resistività del terreno ed individuare le zone ottimali per l'ubicazione dei dispersori;
- individuare ed eliminare i macro-difetti di isolamento rispetto a strutture metalliche estranee che possono inficiare il buon funzionamento del sistema di protezione catodica che si andrà a realizzare.

Nel dettaglio si riportano i paragrafi specifici dell'attività preordinate all'isolamento delle condotte.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5.2.1 CONTROLLO DEL RIVESTIMENTO PASSIVO CON ATTIVITÀ DI RICERCA MACROFALLE E CONTATTI CON ALTRE STRUTTURE METALLICHE

Il metodo utilizzato per le indagini di cui trattasi sarà quello della variazione del campo elettromagnetico. Tale metodo è basato sulla variazione del segnale, sia fonico che analogico, del campo elettrico provocata dalla presenza di un difetto, una imperfezione (falla/contatto) esistente sulla struttura interrata. Il sistema di misura utilizza un generatore di frequenza fonica collegato fra la struttura e un dispersore. Il segnale prodotto dal generatore è rilevato da una sonda di tensione collegata ad un ricevitore. In corrispondenza dell'eventuale, suddetta imperfezione, la sonda rileva una concentrazione di corrente scambiata fra la struttura e il terreno e che determina un aumento del gradiente del campo elettrico. La posizione di eventuali imperfezioni può essere così localizzata rilevando sul terreno tutte le variazioni di gradiente che il flusso di corrente genera. La norma UNI di riferimento è la 10405.

5.2.2 PROVE DI RESISTIVITÀ DEL TERRENO.

Per determinare l'aggressività del terreno di posa si procederà alla misura della resistività apparente. Saranno eseguite misure sia alla profondità di posa delle strutture che alla profondità delle ubicazioni ipotizzate per la posa del dispersore anodico. Per le prove di resistività del terreno sarà utilizzato il metodo di Wenner con un circuito del tipo indicato in figura.

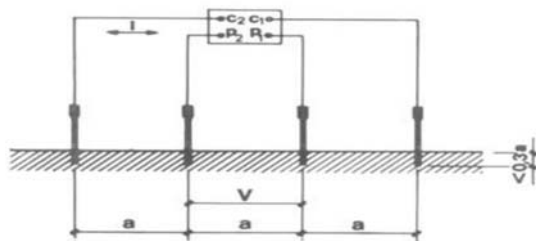


Figura 1 - Misura della resistività del terreno con il metodo Wenner dei quattro elettrodi in superficie

In relazione ai valori riscontrati di resistività del terreno verrà valutata la corrosività del terreno secondo il seguente criterio:

Resistività (ohm·m)	Corrosività
< 5	molto severa
5 – 10	severa
10 – 30	moderata
30 – 100	leggera
100 – 250	scarsa
> 250	trascurabile

Tabella 1 –Corrosività dei terreni in funzione della resistività

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5.2.3 RILIEVO DELLO STATO ELETTRICO DI LIBERA CORROSIONE

Per accertare la presenza di correnti vaganti, continuità longitudinale e trasversale della corrente e determinarne l'entità, per individuare le zone anodiche e catodiche, saranno eseguite misure dei potenziali tubo/terreno riferite all'elettrodo di riferimento al Cu/CuSO₄.

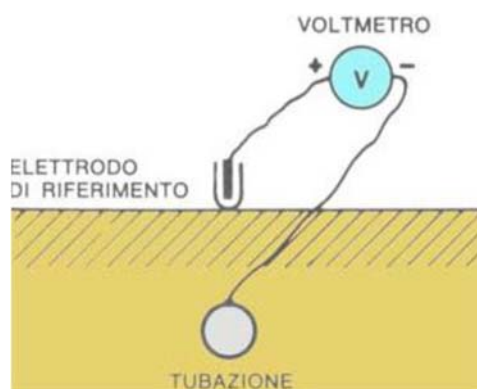


Figura 2 - Registrazione Voltamperometrica

5.2.4 RESISTENZA D'ISOLAMENTO DELLE CONDOTTE

Saranno eseguite misure di isolamento delle tubazioni verso terra.

Sulla base del valore di resistenza di isolamento ricavato, sarà calcolata la corrente necessaria per la protezione catodica della struttura, imponendo che nei punti più sfavoriti la d.d.p. verso terra rientri nel range di immunità $-0,85V$, ma mai più negativa di $-2,5V$ con riferimento all'elettrodo impolarizzabile al solfato di rame.

- Alimentatore provvisorio da 15A-50V;
- Elettrodo di riferimento portatile al Cu/CuSO₄;
- Massa anodica provvisoria costituita da spandenti zincati collegati in parallelo tra loro;
- Multimetro digitale per il rilievo dei parametri (Iout Vout e ddp condotta/suolo).

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5.3 GIUNTI ISOLANTI

I giunti isolanti vengono installati per sezionare elettricamente tratti di struttura e quindi drenare le correnti elettriche solo lungo le condotte che si desidera proteggere.

Nel caso in esame si rendono necessari nei punti dove le condotte risultano collegate:

- a ulteriori condotte sempre di materiale metallico ma non comprese nel sistema di protezione catodica
- a strutture metalliche a contatto diretto o indiretto con il terreno (ad es. stazioni di pompaggio, serbatoi, pozzi, partitori, etc.)

Per quanto riguarda l'intervento di progetto sarà necessario:

1. Verificare lo stato di consistenza dei giunti esistenti.
2. In funzione del loro stato procedere ad una eventuale sostituzione.

Per tale motivo in fase computistica tali giunti saranno inseriti come voce a misura. A seconda del numero effettivo di giunti da sostituire si valuterà poi tra impresa e Direzione dei Lavori il valore da corrispondere.

Nella seguente tabella è presentata una lista di tutti i giunti che sono necessari per il corretto funzionamento del sistema di protezione catodica. Attraverso tale sezionamento verrà realizzato un sistema complesso costituito da più zone elettriche agevolmente controllabili in fase di gestione.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

N°	DESCRIZIONE SITO	TIPOLOGIA GIUNTO	TAV
GI-01	GRAGNANO - SERBATOIO SEPOLCRI	DN 600 MM	C2.1
GI-02	GRAGNANO - SERBATOIO SEPOLCRI	DN 550 MM	C2.2
GI-03	GRAGNANO - DERIVAZIONE MONTI LATTARI/SANT'EUSTACHIO SU DN 600 MM	DN 150 MM	C2.3
GI-04	C. DI STABIA - DERIVAZIONE QUISISANA SERBATOIO ALTO SU DN 600 MM	DN 150 MM	C2.4
GI-05	C. DI STABIA - DERIVAZIONE PERILLO/FRATTE 1 SU DN 550 MM	DN 300 MM	C2.5
GI-06	C. DI STABIA - SERBATOIO FRATTE 2 ARRIVO DN 600 MM	DN 600 MM	C2.6
GI-07	C. DI STABIA - SERBATOIO FRATTE 2 ARRIVO DN 550 MM	DN 550 MM	
GI-08	C. DI STABIA - SERBATOIO FRATTE 2 PARTENZA DN 600 MM	DN 600 MM	
GI-09	VICO EQUENSE - DERIVAZIONE DA EX SCARICO (ID GIS MANUFATTO: GOACAM00000000020378)	DN 50 MM	C2.7
GI-10	VICO EQUENSE - DERIVAZIONE BIKINI (ID GIS MANUFATTO: GOACAM00000000012531)	DN 50 MM	C2.8
GI-11	VICO EQUENSE - DERIVAZIONE CIMITERO DA EX SCARICO (ID GIS MANUFATTO: GOACAM000000000008922)	DN 50 MM	C2.9
GI-12	VICO EQUENSE - SERBATOIO BONEA 2 ARRIVO DN 600 MM	DN 600 MM	C2.10
GI-13	VICO EQUENSE - SERBATOIO BONEA 2 PARTENZA DN 600 MM	DN 600 MM	
GI-14	VICO EQUENSE - SERBATOIO S. SALVATORE 2 ARRIVO DN 600 MM	DN 600 MM	C2.11
GI-15	VICO EQUENSE - SERBATOIO S. SALVATORE 2 PARTENZA DN 600 MM	DN 600 MM	
GI-16	VICO EQUENSE - PARTITORE (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000012666)	DN 100 MM	C2.12
GI-17 GI-18	VICO EQUENSE/META - NODO ALBERI DERIVAZIONE META & VICO EQUENSE 2 (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000012664)	DN 100 MM DN 150 MM	C2.13
GI-19	PIANO DI SORRENTO - NODO VIA DEI PLATINI PARTITORE (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000011548)	DN 100 MM DN 150 MM	C2.14
GI-20 GI-21	SORRENTO - NODO CAMPITELLO DER.NI S. COLLE/SORRENTO/S. PALOMBA (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000011543)	DN 150 MM DN 200 MM	C2.15
GI-22 GI-23	SORRENTO /MASSA LUBRENSE - SERBATOIO S. AGATA EX CASSA INGRESSO/ USCITA	DN 600 MM	C2.16
GI-24	MASSA LUBRENSE - PARTITORE (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000011540)	DN 150 MM	C2.17
GI-25	MASSA LUBRENSE - PARTITORE S. ROCCO (IDGIS MANUFATTO: GOACAM000000000008252)	DN 150 MM	C2.18
GI-26	MASSA LUBRENSE - PARTITORE SCHIAZZANO/PONTESCURO (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000011539)	DN 60 MM	C2.19
GI-27	MASSA LUBRENSE - PARTITORE (IDGIS MANUFATTO: GOACAM0000000000025309)	DN 125 MM	C2.20
GI-28	MASSA LUBRENSE - PARTITORE VIA RONCATO BAI A DELLE SIRENE (IDGIS MANUFATTO: GOACAM00000000011536)	DN 80 MM	C2.21
GI-29	MASSA LUBRENSE - NODO PUNTA BACCOLI INGRESSO NODO	DN 450 MM	C2.22

Tabella 2 – Giunti isolanti. In verde quelli già esistenti, in rosso quelli di nuovo inserimento

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

I giunti dielettrici devono presentare caratteristiche rispondenti alle normative vigenti (UNI 9782):

- resistenza alla pressione interna almeno pari a quella della tubazione sulla quale sono installati (la pressione nominale di ogni giunto non dovrà essere inferiore alla pressione di esercizio nel punto di installazione);
- perfetta tenuta a qualsiasi sollecitazione interna o esterna;
- rigidità dielettrica e resistenza elettrica elevata, (almeno 3 M Ohm);
- inalterabilità in condizioni di esercizio.

I giunti isolanti saranno contenuti, ove possibile, in manufatti edilizi accessibili e drenati dalle acque di infiltrazione. Si provvederà a rivestire adeguatamente i tratti di struttura a monte e a valle dei giunti isolanti, con particolare riguardo ai tratti fuoriuscenti del terreno, verificando anche dopo la posa che il rivestimento isolante non sia danneggiato. Il costruttore deve presentare la documentazione inerente alle prove di collaudo dei giunti e dai quali risulti che:

- Tensione di isolamento in ambiente secco 2,5 kV per minuto;
- Resistenza di isolamento in aria a giunto asciutto 5 M Ohm;
- Resistenza di isolamento del giunto pieno d'acqua, a pressione atmosferica, superiore a 100 Ohm.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5.4 PROTEZIONE ATTIVA

I provvedimenti di protezione passiva di certo *riducono sensibilmente i fenomeni di corrosione* ma non risultano tali da costituire un sistema di protezione integrale.

In particolare, non si possono evitare quei fenomeni di corrosione localizzati che si generano sia per deficit del rivestimento, *causati – ad esempio - durante la posa in opera delle tubazioni*, sia per il naturale degrado del rivestimento stesso accelerato dall'aggressività dei terreni, ed infine, per particolari condizioni elettriche di questi ultimi (*presenza di correnti disperse/vaganti*).

A integrazione della protezione passiva occorre, dunque, realizzare anche un sistema di protezione attiva (protezione catodica), la quale esercita la sua azione in corrispondenza dei punti in cui si determinano soluzioni di continuità del rivestimento intrinseche o derivanti dagli inevitabili danni che esso subisce - come visto - durante le fasi di trasporto, movimentazione e posa.

Questo tipo di difesa ha lo scopo di disciplinare i flussi di corrente, in modo da rendere catodica l'intera superficie esposta, rendendola cioè più negativa.

La protezione è totale quando il potenziale in ogni punto della struttura e in ogni istante sarà uguale o inferiore alla soglia di immunità -0,95V. Tale valore è conservativo anche per prevenire eventuali attacchi corrosivi portati da batteri solfato-riduttori.

Tale protezione si ottiene realizzando fra condotte e terreno un circuito elettrico in grado di investire l'intera tubazione di corrente continua, circolante nel terreno ed opportunamente dispersa attraverso questo, facendo in modo che la corrente stessa sia drenata dalla condotta in determinati punti di richiamo attraverso uno o più conduttori metallici presenti nel circuito elettrico.

I sistemi per ottenere tale circuito vengono realizzati mediante l'impiego di due tecniche:

- *impianti con anodi sacrificali;*
- *impianti a corrente impressa o drenaggio forzato.*

L'impiego dell'uno o dell'altro dipende dalle caratteristiche dell'opera da proteggere e da quelle dell'ambiente di posa. Considerata l'estensione, *sia in termini di lunghezza che di superficie esposta*, delle condotte metalliche interrate il sistema di protezione scelto è del tipo a corrente impressa.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

5.5 IMPIANTI DI PROTEZIONE CATODICA & PUNTI DI MISURA

Per tutto quanto finora espresso e per quanto attiene la protezione attiva delle condotte, si è privilegiato, dunque, l'utilizzo di impianti a corrente impressa. Per la realizzazione del sistema di protezione catodica si sono adottati i seguenti principali elementi:

- *Dispersore anodico* di tipo verticale profondo (UNI 10835), del tipo a pozzo profondo e costituiti da barre tonde in acciaio. Tale dispersore, oltre a presentare notevoli vantaggi tecnico-funzionali rispetto a quello superficiale, consente di non dover ricorrere ad espropri per reperire le aree;
- *Alimentatore catodico* del tipo a funzionamento automatico a corrente costante o d.d.p. costante, raffreddamento in aria, corrente massima di targa di 25A, tensione massima di uscita a vuoto di 50V e con trasformatore interno di isolamento;
- *Punti di misura*, lungo il tracciato, allo scopo di monitorare lo stato di protezione della condotta, verranno installati punti di misura da dislocare in punti significativi lungo la rete (UNI EN 12954).

La protezione catodica della struttura sarà realizzata con l'impiego di N° 11 STAZIONI DI PROTEZIONE CATODICA A CORRENTE IMPRESSA con alimentatori del tipo automatico con raffreddamento ad aria.

Gli impianti sono progettati per lavorare in parallelo con i giunti di sezionamento elettricamente chiusi. L'apertura dello shuntaggio sui giunti avrà funzione manutentiva per eventuali misure elettriche investigative da effettuare su singolo tronco a seguito di malfunzionamenti accertati.

Ogni impianto/stazione sarà corredato di n° 1 dispersore del tipo verticale profondo.

Il dispersore è dimensionato in base alla corrente da erogare, alla durata (almeno 10 anni secondo la UNI 10835), al consumo dovuto alla quantità di corrente erogata ed alla resistività dell'ambiente circostante.

L'ubicazione di ogni impianto sarà realizzata in modo da:

- *controllare al meglio eventuali fenomeni di correnti vaganti;*
- *assicurare su tutta la superficie esposta un adeguato livello di protezione;*
- *avere disponibile nelle immediate vicinanze energia elettrica in bassa tensione per ottimizzare tempi e costi per l'allacciamento al Enel dell'impianto di protezione catodica.*

I valori di corrente saranno tali da non provocare condizioni di sovraprotezione che potrebbero determinare danni al rivestimento passivo (*cathodic disbonding*) e pericolose interferenze su strutture di terzi presenti sul territorio.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

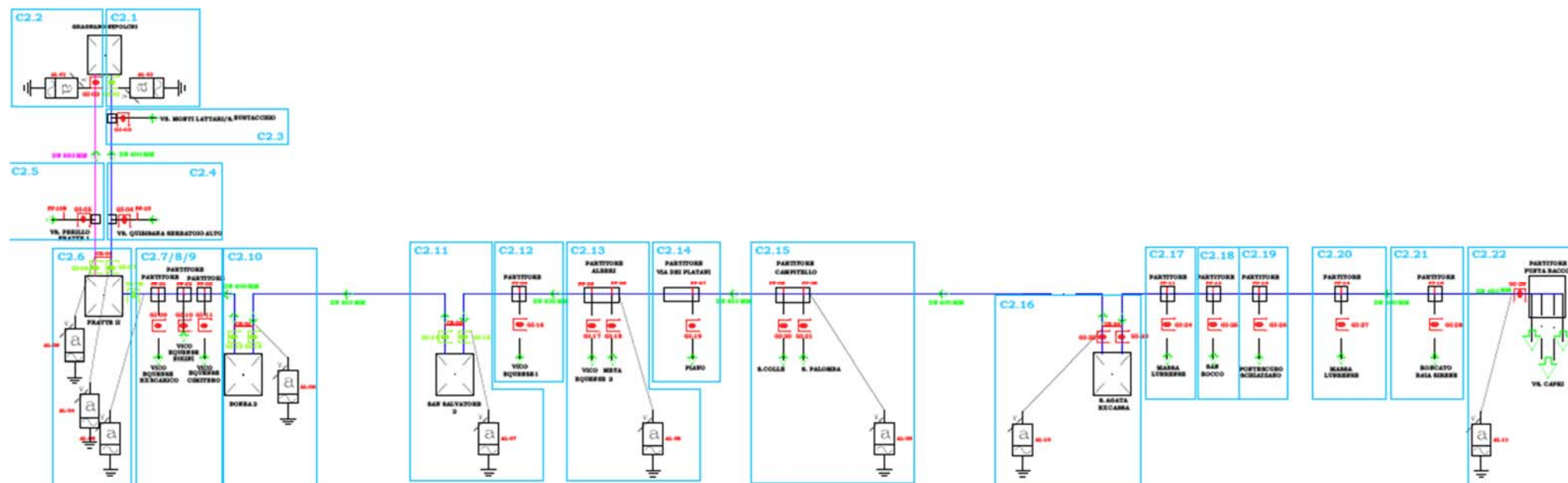
Per il controllo dei potenziali di protezione saranno installati N° 17 PUNTI DI MISURA (PP+CE), del tipo a colonnina.

L'ubicazione dei PM tiene conto di:

- 1. distribuzione, lungo il tracciato di posa, omogenea*
- 2. spaziatura non maggiore di 3 km (par. 7.3, UNI EN 12954)*
- 3. shuntaggio dei giunti isolanti di linea;*
- 4. punti critici o ritenuti tali scelti tra quelli presenti:*
 - in corrispondenza degli attraversamenti di sistemi di trazione;*
 - in corrispondenza degli attraversamenti di altre condotte o cavi;*
 - in corrispondenza dei parallelismi con altre condotte interrate o cavi;*
 - in presenza di tubi di protezione metallici se di lunghezza maggiore a 25m;*
 - ai capi di giunti isolanti;*
 - in presenza di grandi strade e attraversamenti di argini;*
 - negli attraversamenti fluviali;*
 - nei collegamenti;*
 - nei collegamenti con sonde e piastrine, impianti di terra e sistemi messi a terra;*
 - in presenza di linee ad alta tensione.*
- 5. In presenza di punti di misura ai terminali delle condotte.*

Ogni punto di misura sarà ubicato in un luogo che dovrà risultare facilmente accessibile, protetto contro il rischio di danneggiamento e realizzato anche in modo tale da essere facilmente individuabile.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------



LEGENDA



6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

6.1 GEOLOGIA

L'area in esame ricade lungo il versante settentrionale del massiccio carbonatico dei Monti Lattari litologicamente rappresentati da calcari, calcari dolomitici e, solo marginalmente, dolomie. Esso è delimitato a nord-est da depositi prevalentemente piroclastici, mentre è in contatto, verso sud, con i terreni dolomitici dei Monti di Salerno. In generale, l'assetto strutturale dell'intera Penisola amalfitano-sorrentina è riconducibile ad una monoclinale, piuttosto regolare, con gli strati immergenti generalmente verso ovest/nord-ovest. Questa monoclinale è, a sua volta, dissecata da alcuni sistemi di faglie dirette variamente orientate risultando, quelle a direzione appenninica ed antiappenninica, connesse con la tettonica più recente a carattere distensivo che ha dato origine ad una struttura ad "horst" e "graben". I rilievi carbonatici risultano essere costituiti da calcari e calcari dolomitici che si rinvencono spesso stratificati, fratturati e cataclasati particolarmente nelle aree interessate da direttrici tettoniche; generalmente sono ricoperti da depositi piroclastici frequentemente frammisti a detrito e brecce calcaree cementate o poco cementate provenienti dai massicci circostanti. La matrice cementante è di natura piroclastica i depositi detritico piroclastici sono diffusamente distribuiti su tutto il territorio oggetto di studio. Non sempre è possibile definire lo spessore di questi depositi in quanto essi risultano ricoperti da una sottile copertura di materiale piroclastico incoerente; in generale lo spessore di tali depositi è pari a circa 5-6 m con progressivo assottigliamento degli stessi depositi verso le quote topograficamente più elevate. I depositi piroclastici incoerenti si rinvencono generalmente a copertura dei calcari e dei depositi detritico-piroclastici; si presentano superficialmente alterati e talvolta argillificati. Lo spessore di questi depositi è variabile in ragione della originaria morfologia del substrato carbonatico: a minori pendenze corrispondono, in genere, maggiori spessori con generale aumento degli stessi nelle aree di fondovalle. I calcari e calcari-dolomitici affiorano estesamente lungo i costoni, nei tagli artificiali ed in tutte quelle aree in cui la copertura piroclastica è stata progressivamente erosa. Il grado di carsificazione è variabile risultando talora molto elevato con formazione di grotte e cavità. L'immersione degli strati, nel complesso abbastanza regolare, risulta localmente variabile in relazione agli effetti di rotazione e basculamento subiti dai diversi morfoblocchi ad opera dei processi tettonici più recenti.

6.2 EVOLUZIONE ED ASSETTO TETTONICO

La penisola sorrentina rappresenta un alto strutturale rispetto a due aree di basso strutturale corrispondente alla piana del Sele, a Sud, e alla piana del Sarno, a Nord. L'attuale assetto strutturale della penisola sorrentina è il prodotto di azioni compressive e distensive iniziate a partire dal Miocene inferiore fino al Pliocene superiore. Le principali strutture tettoniche sono rappresentate dalle monoclinali che formano i rilievi

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

calcereo-dolomitici Queste strutture hanno origine principalmente dai movimenti lungo le faglie dirette che nel Plio-quaternario hanno smembrato l'edificio a thrust che si è formato a seguito di una tettonica compressiva a partire dal Miocene. Gli strati di queste monoclinali sono inclinati mediamente intorno ai 35° verso Nord.

Sono molte le faglie che interessano le strutture della penisola sorrentina. E° possibile distinguere due principali sistemi di faglie: uno di direzione appenninica (Nord-Ovest Sud-Est) e uno di direzione antiappenninica, sub perpendicolare alla precedente. Il primo sistema, più antico, delimita il versante meridionale (Golfo di Salerno) e il versante settentrionale (Golfo di Napoli) e si evidenzia attraverso la presenza di piani di faglie inverse legate alle fasi tettogenetiche compressive verificatesi durante il MiocenePliocene Inferiore (Cinque, 1980). Le alte pendenze del versante meridionale della dorsale Sorrentina derivano dalla presenza di scarpate di faglia. Il secondo sistema, con orientazione quasi perpendicolare a quello precedente, è caratterizzato dalla presenza di faglie estensionali a minore rigetto formatesi durante la fase distensiva del Pliocene Sup. e il Pleistocene medio ha determinato la frammentazione del rilievo strutturale individuato dalla tettogenesi precedente con la frammentazione in blocchi della penisola sorrentina e un abbassamento relativo verso Ovest. Il risultato di tale tettogenesi è la formazione di monoclinali rialzate (horst) affiancate ad aree ribassate (graben). Tre depressioni tettoniche ben evidenti sono presenti nella porzione occidentale e centrale della penisola. La prima, ricoperta dal mare, ha determinato la formazione dell'isola di Capri, la seconda è presente fra gli abitati di Meta e Sorrento. In quest'ultimo caso il graben è delimitato da due faglie trasversali ad andamento NWSE che vanno ad individuare morfologicamente la piana di Sorrento e che, in prossimità della costa, formano le falesie strutturali di Punta Gradelle e Punta del Capo. La terza depressione tettonica è quella sulla quale è ubicato l'abitato di Agerola.

6.3 CARATTERI GEOLITOLGICI

Nell'area di studio si rilevano tre diversi litotipi: 1- Depositi marini appenninici 2- Depositi continentali 3- Depositi di origine vulcanica I primi sono rappresentati dalle successioni carbonatiche mesozoiche e arenaceo mioceniche, i secondi da terreni quaternari detritici e alluvionali di spessore ridotto, i terzi dalle varie fasi di deposizione dei prodotti vulcanici. Depositi marini appenninici I principali depositi appenninici affioranti nell'area di studio, considerandoli dai più antichi ai più recenti, sono i seguenti: - Complesso calcareo — dolomitico (Giurassico medio — Cretaceo inf.) dell'Unità Alburno – Cervati Alternanza di litotipi calcarei, calcareo — dolomitici e dolomiti, ben stratificati e scarsamente tettonizzati. Gli spessore degli strati sono compresi fra i 30 e i 120 cm, con valori medi intorno a 50-70 cm. Lo stato di fratturazione di queste rocce non è particolarmente diffuso. In presenza dei principali sistemi di fratturazione le spaziature sono dell'ordine decimetrico e metrico. Questa successione affiora prevalentemente sul versante meridionale della dorsale

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

sorrentina. - Complesso calcareo (Cretaceo inferiore) dell'Unità Alburno – Cervati Successione di strati e banchi di calcare di colore avana chiaro. Si presenta in esposizione scarsamente tettonizzata con strati da medi a spessi ai quali si intercalano calcari biomicritici. - Complesso calcareo e calcareo-dolomitico (Cretaceo inferiore — Cretaceo superiore) dell'Unità Alburno – Cervati

Calcari, calcari dolomitici e dolomie in strati da spessi a medi, di color grigio, biancastro e avana con frequenti intercalazioni di dolomie grigie. Gli spessori degli strati sono compresi tra i 30 e i 90cm. Depositi continentali - Complesso delle coperture clastiche antiche (Pliocene-Pleistocene) Questo complesso è rappresentato essenzialmente da depositi di conoide alluvionale e di falde detritiche. È costituito da breccie e clasti carbonatici eterometrici, a tratti ben cementati e con scarsa matrice. Questi depositi poggiano direttamente sul substrato calcareo e /o miocenico. Si riscontrano su gran parte dei versanti presenti nell'area indagata. Si sono formati a seguito di processi di erosione e/o alterazione del substrato; pertanto la loro natura litologica dipende da quella del substrato. Si presentano in gran parte come detriti sabbioso - ghiaiosi in matrice argillosa con frequenti elementi lapidei polidimensionali. Lo spessore del detrito varia, in funzione della pendenza dei versanti, dai pochi decimetri ad alcuni metri. Complesso delle coperture clastiche (Olocene-Attuale) Detriti di versante e depositi colluviali e di conoide: sono costituiti da terreni incoerenti formati da elementi lapidei di natura prevalentemente calcarea in una matrice arenacea e/o piroclastica e di dimensioni variabile dal cm al m nonché da materiale di origine piroclastica. Si rilevano essenzialmente lungo le fasce pedemontane, nelle porzioni basse dei versanti dei principali rilievi e lungo le principali depressioni morfologiche presenti sui versanti.

6.4 DEPOSITI DI FRANA

Sono presenti soprattutto sui versanti a maggiore pendenza. Sono caratterizzati da terreni privi di coesione, destrutturati e con struttura caotica. La loro litologia è funzione della natura del substrato coinvolto nel dissesto mentre il loro spessore è funzione sia della pendenza del versante, sia della tipologia del dissesto che dei terreni coinvolti. Depositi di origine vulcanica - Complesso piroclastico Complesso costituito da due litotipi principali: uno rappresentato da materiali sciolti in giacitura caotica e un altro costituiti dal Tufo Grigio Campano. Quest'ultimo, affiora prevalentemente nella piana di Sorrento, dove è presente con uno spessore di circa 10 m. È stato messo in posto con un evento vulcanico di circa 35.000 anni fa sotto forma di nube ignimbritica. È costituito da un ammasso di ceneri, lapilli, pomici e scorie con una discreta lapidificazione. I materiali sciolti sono costituiti da ceneri, pomici e lapilli. Si presentano quasi sempre rimaneggiati con intercalazioni di livelli detritici e alluvionali. Si rinvencono alla base e alla sommità del Tufo Grigio Campano. Ricoprono gran parte dei rilievicalcarei mascherando la natura del substrato.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

6.5 ASPETTI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Per una chiara comprensione degli aspetti geologici, morfologici e idrogeologici del territorio è fondamentale uno studio di vasta area delle caratteristiche della Penisola Sorrentina e più in generale dei Monti Lattari, di cui l'area di studio fa parte. Il territorio comunale infatti rappresenta una sub unità morfostrutturale che condivide le caratteristiche fondamentali con le sopracitate unità strutturali più ampie. La Penisola Sorrentina rappresenta la parte finale della dorsale carbonatica dei Monti Lattari, che si staglia sul mar Tirreno a separare il golfo di Salerno da quello di Napoli. Tale dorsale è sviluppata in direzione NE-SO, è disposta trasversalmente alla catena appenninica e costituisce un rilievo che si interpone tra due ampie depressioni: la piana Campana e il golfo di Napoli a Nord, la Piana del Sele e il Golfo di Salerno a Sud. L'ossatura della dorsale è costituita da una potente successione di rocce calcaree e dolomitiche nel tratto che va dalla Sella di Cava dei Tirreni fino a Punta Scutolo (Meta), e continuano ad affiorare più oltre fino a Punta Campanella sul ripido versante meridionale. Su queste successioni di rocce se ne alternano altre di origine deposizionale costituite da tufi e piroclastiti (prodotti vulcanici sciolti quali ceneri, sabbie, pomici, lapilli) legati all'attività dei vicini centri vulcanici campani (Somma-Vesuvio e Campi Flegrei).

6.6 MORFOLOGIA

La morfologia del territorio rappresenta il risultato delle complesse vicissitudini delle fasi tettoniche antiche e recenti e dei processi geomorfici che hanno interessato l'area. Si è originato in tal modo un territorio che sotto l'aspetto orografico risulta estremamente articolato, con variazioni altimetriche che vanno da quota 38m s.l.m. in località Saletta, sino a quota 1316 m s.l.m. di Monte Cerreto. L'ossatura della morfologia risulta costituita da un insieme di blocchi monoclinali variamente dislocati e ruotati, tali strutture sono definite da un fitto reticolo di faglie dirette, generalmente subverticali, a forte risposta morfologica. Le loro orientazioni preferenziali sono quelle della neotettonica plio-pleistocenica dell'Appennino campano-lucano, anche se talvolta sono riattivati lineamenti circa orientati E-W e N-S, riferibili ad eventi tettonici miocenici. Un elemento caratterizzante dei molti rilievi è rappresentato dalla presenza, nelle culminazioni orografiche, di morfologie a bassa pendenza indicative di una o più fasi estensive a componente verticale minima, durante i quali l'azione della morfogenesi è stata predominante. Le morfologie a genesi tettonica precedentemente descritte sono state rimodellate dalle dinamiche vulcaniche dei vicini centri vulcanici campani (Somma-Vesuvio e Campi Flegrei) con la deposizione lungo i versanti meno acclivi di piroclastiti variamente diagenizzati. Tali piroclastiti, che in gran parte del territorio rappresentano una copertura del substrato carbonatico, sono anche spesso luogo di innesco ed alimentazione di fenomeni di instabilità dei versanti. Si possono dunque distinguere 3 principali tipologie di territorio su basi morfologiche: -

- Zone di versante, caratterizzate dalla presenza di roccia carbonatica con morfologia a genesi strutturale

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

- Zone pedemontane, caratterizzate dalla presenza di detriti di versante con brecce calcaree a matrice piroclastica con morfologia a genesi detritico-alluvionale
- Zone sommitali, caratterizzate da coperture piroclastiche su substrato carbonatico con morfologia a genesi complessa erosiva-vulcanica

6.7 IDROGEOLOGIA

Idrogeologia I principali corsi d'acqua che caratterizzano l'idrografia della Penisola Sorrentina presentano una lunghezza limitata, compresa tra i 2 e i 5 Km. La loro pendenza media varia tra il 10 e il 13%, e la superficie dei bacini idrografici drenati è dell'ordine di qualche km. Il reticolo idrografico riflette la permeabilità dei terreni affioranti. In gran parte dell'area studiata è presente un reticolo idrografico poco ramificato determinato dalla presenza di terreni con una buona permeabilità primaria e/o secondaria. Le principali aste fluviali del reticolo idrografico interessate dal tracciato sono: - Sul versante meridionale: Vallone Praia, Vallone Penise e Vallone Nocella; - Sul versante settentrionale: Rio Lavinola, Rivo d'Arco, Fosso Gragnano e Vallone Barone. Nel primo caso i corsi d'acqua e le loro aste secondarie sono brevi e con elevate pendenze. Il loro reticolo idrografico presenta un orientamento principale rettilineo con un'orientazione nord-ovest, sud-est, e che quindi sono controllati dagli allineamenti tettonici. Si tratta di corsi d'acqua tipicamente a carattere torrentizio. Nel secondo caso i corsi d'acqua hanno una lunghezza maggiore, presentano sempre un'orientazione che riflette la tettonica distensiva pliocenica e sono caratterizzati da pendenze molto variabili.

Questi due sistemi idrografici sono separati da uno spartiacque che corre in direzione nord-est sud-ovest lungo la dorsale della penisola sorrentina. Lo studio dell'idrogeologia dell'area interessata dal progetto ha evidenziato i principali caratteri idrogeologici dei terreni. L'Unità idrogeologica della dorsale sorrentina è delimitata a nord dalla Piana del Sarno, ad est dalla depressione morfo - tettonica di Vietri — Nocera e per gli altri lati dal mare. L'Unità idrogeologica è costituita da più complessi idrogeologici: - Il complesso calcareo - Il complesso arenaceo miocenico - Il complesso detritico - Il complesso piroclastico Un Complesso Idrogeologico può essere definito come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variabilità piuttosto ristretto. Il complesso calcareo è formato dalle successioni carbonatiche che rappresentano per estensione, spessore e permeabilità, le principali rocce serbatoio del massiccio montuoso. Il complesso arenaceo miocenico è scarsamente affiorante sui depositi carbonatici. Il complesso detritico è costituito prevalentemente dalle formazioni clastiche generate dal disfacimento dei versanti della morfostruttura carbonatica, mentre il complesso piroclastico è formato da pomice, lapilli, ceneri e tufi.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

7 INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE, VINCOLI E PAESAGGIO

La Penisola Sorrentina rappresenta la parte finale della dorsale carbonatica dei Monti Lattari, che, lambita dal mar Tirreno, separa il golfo di Salerno da quello di Napoli. La dorsale si sviluppa in direzione NE-SO, ed è disposta trasversalmente alla catena appenninica costituendo un rilievo che si inserisce tra due ampie depressioni: la piana Campana e il golfo di Napoli a Nord, la Piana del Sele e il Golfo di Salerno a Sud. La morfologia del territorio comunale di Lettere rappresenta il risultato della stratificazione delle fasi tettoniche antiche e recenti e dei processi geomorfologici che hanno interessato l'area. Il territorio risulta estremamente articolato sotto l'aspetto orografico, con variazioni altimetriche che vanno da quota 38 m s.l.m. in località Saletta, sino a quota 1316 m s.l.m. di Monte Cerreto. L'ossatura della morfologia risulta costituita da un insieme di blocchi monoclinali variamente dislocati e ruotati, tali strutture sono definite da un fitto reticolo di faglie dirette, generalmente subverticali, a forte risposta morfologica. Si possono dunque distinguere 3 principali tipologie di territorio su basi morfologiche:

- Zone di versante, caratterizzate dalla presenza di roccia carbonatica con morfologia a genesi strutturale;
- Zone pedemontane, caratterizzate dalla presenza di detriti di versante con breccie calcaree a matrice piroclastica con morfologia a genesi detritico-alluvionale;
- Zone sommitali, caratterizzate da coperture piroclastiche su substrato carbonatico con morfologia a genesi complessa erosiva-vulcanica.

Cartograficamente il comune di Lettere e l'area oggetto di intervento sono rappresentati come segue:

- _ Cartografia I.G.M. in scala 1:100.000, Fogli: 184 "Napoli", 185 "Salerno", 196 "Sorrento"
- _ Cartografia I.G.M. in scala 1:50.000, Foglio 466 "Sorrento"
- _ Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, Foglio n°466 "Sorrento"

Il Comune di Castellammare di Stabia nella parte prossima alla penisola sorrentina fa parte di:

1. Del Parco Regionale dei Monti Lattari: istituito il 13.11.2003, con Decreto del P.G.R. della Campania n. 781, - in ossequio alla L.R. n. 33 del 01.09.1993 e s.m.i.. L'Ente è preposto alla tutela istituzionale attiva del patrimonio dei valori e delle vocazioni dei Monti Lattari e riveste un ruolo cerniera tra i due versanti della Penisola sorrentino -amalfitana. Ha una superficie complessiva di 160 kmq. e il Comune di Lettere esprime circa il 7,69 % dell'intero territorio costituito dai 27 Comuni ricadenti nel territorio di Napoli (n. 14) e Salerno (n. 13). Elenco Ufficiale AP: EUAP0527. Nell'area ricadono quattro siti naturalistici di interesse comunitario: la Dorsale dei Monti Lattari (con il Comune di Lettere), la Costiera Amalfitana, la Penisola Sorrentina, i fondali marini tra Punta Campanella e Capri. La catena montuosa dei Lattari è di formazione calcarea e raggiunge la massima altezza con i 1444 metri del Monte San Michele; a nord si individua il Monte Faito con i suoi 1131 m. Devono il loro nome alle capre che vi pascolavano, fornitrici di ottimo latte da cui il nome latino lactariis. La vegetazione

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

dell'area è varia e numerosa, muta in relazione alla esposizione e all'altitudine. La zona di Lettere è caratterizzata anche dalla presenza di valloni e ruscelli e si osservano quindi essenze e specie legate ad ambienti umidi come, per esempio, le felci. Nelle parti più alte sono presenti boschi a latifoglie di faggete (*Fagus selvatica*). Folto il sottobosco, con presenza anche di ciclamini (*Cyclamen neapolitanum*) e fragole (*Fragaria vesca*). Molteplice è anche la fauna; tra i mammiferi sono presenti la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes faina*), l'arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), la lepre (*Lepus europaeus*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), il tasso (*Meles meles*). Tra l'avifauna nidificante si osservano alcune specie di falconiformi come la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il gabbiano reale, il corvo imperiale ed il passero solitario. Altre invece vi transitano solo durante la migrazione: il falco pescatore (*Pandion haliaetus*) e il grillaio (*Falco naumanni*). Tra le tante altre specie di uccelli sono la quaglia (*Coturnix coturnix*), la tortora (*Turdus philomelos*), il rondone alpino (*Apus melba*) e il tordo (*Larus argentatus*), il corvo imperiale (*Corvus corax*) e molti silfidi. Tra i rettili, oltre la biscia dal collare (*Natrix natrix*) e il biacco (*Hierophis viridiflavus*, precedentemente classificato *Coluber viridiflavus*), vanno segnalate alcune sottospecie di lucertola sicula (*Podarcis sicula*). Presenti inoltre il ramarro (*Lacerta viridis*) e il gecko (*Tarantola mauritanica*). L'economia dell'area si fonda sull'agricoltura: molto sviluppata con produzioni a oliveti a sud e agrumeti a nord: presenti anche molti vigneti. Viene praticata la silvicoltura con conservazione di castagni a ceduo. Limitata ma presente la pastorizia. Comunque, buona parte dell'economia di alcune zone della costiera è fondata principalmente sul turismo, sia nazionale che straniero.

2. Comunità Montana Monti Lattari: è una comunità montana campana costituita in seguito alla promulgazione delle LL.RR. 12/2008 e 20/2008 costituita per accorpamento delle Comunità Montane Zona Penisola Sorrentina e Zona Penisola Amalfitana; comprende otto comuni, di cui quattro della provincia di Napoli (Agerola, Casola di Napoli, Lettere e Pimonte) e quattro della provincia di Salerno (Corbara, Sant'Egidio del Monte Albino, Scala, Tramonti). La Comunità Montana Monti Lattari, al pari delle altre Comunità Montana, è un Ente Locale con autonomia statutaria, costituito da Comuni montani e parzialmente montani, disciplinato da principi fissati dalla Costituzione Italiana, da Leggi nazionali e regionali e dalle norme del proprio Statuto.
3. Regione Agraria n. 3 - Colline litoranee della penisola Sorrentina. Fanno parte i Comuni di Agerola, Casola di Napoli, Castellammare di Stabia, Gragnano, Lettere, Massa Lubrense, Meta di Sorrento, Piano di Sorrento, Pimonte, Sant'Agnello, Santa Maria alla Carità, Sant'Antonio Abbate, Sorrento e Vico Equense. Si ricorda che la regione agraria è una ripartizione territoriale omogenea, costituita da comuni confinanti, all'interno della stessa provincia, i cui terreni hanno caratteristiche naturali (il

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

clima, la geologia, il rilievo ecc.) e agricole (le coltivazioni) simili. È uno dei livelli territoriali utilizzati dall'Istat per l'acquisizione di dati statistici economici in campo agricolo, che così la definisce: «Regione agraria: costituita da gruppi di comuni secondo regole di continuità territoriale omogenee in relazione a determinate caratteristiche naturali ed agrarie e, successivamente, aggregati per zona altimetrica»

4. Autorità di Bacino regionale della Campania Centrale – il territorio rientra nella Autorità di bacino “Regionale della Campania Centrale. Dal 1 giugno 2012, l'Autorità di bacino regionale Nord Occidentale della Campania è stata incorporata nell'Autorità di bacino regionale del Sarno che viene denominata Autorità di bacino regionale della Campania Centrale (DPGR n. 143 del 15/05/2012, in attuazione della L.R. 1/2012 art. 52 c.3 lett.e). Con il D.L. n. 152/2006 (Norme in materia ambientale), in attuazione della direttiva 2000/60/CE, il territorio italiano è stato suddiviso in distretti idrografici (n. 7 sui 110 a livello europeo) prevedendo l'istituzione, all'interno di ciascun distretto, di una Autorità di bacino distrettuale ove far confluire le Autorità di bacino di cui alla legge n. 183/1989.

Il progetto non avrà incidenze su alcuno dei siti SIC/ZPS che ricadono sul territorio di ma solo su aree del parco Regionale dei Monti Lattari

Conclusioni

Il progetto ha recepito i contenuti dei piani e programmi, rispettando la pianificazione territoriale. Pertanto, le opere in progetto rispettano e risultano conformi alla normativa vigente e ai vincoli.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

8 BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Considerata la tipologia dei siti oggetto di intervento, si ritiene che le aree non presentino rischio di ritrovamento ordigni bellici inesplosi.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

9 DURATA DEI LAVORI

Si è stimato che per la realizzazione dei lavori in progetto siano necessari 200 gg comprese le fasi di preparazione del cantiere.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

10 INDIVIDUAZIONE E CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE

Per il progetto in esame non si riscontrano interferenze sostanziali con sottoservizi o Enti gestori terzi; infatti, le lavorazioni si svolgeranno principalmente all'interno di siti idrici (impianti) in gestione alla GORI SpA.

Per quanto concerne le fasi attuative degli interventi di progetto, la funzionalità idraulica siti idrici non sarà modificata a fine lavori. Durante la realizzazione delle opere. Dove necessario inserire giunti isolanti dovranno essere concordati con i soggetti gestori del territorio gli eventuali temporanei fuori servizio.

Pertanto, le opere in progetto dovranno essere concordate preventivamente con la GORI.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

11 GESTIONE DELLE MATERIE

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo si fa riferimento alla normativa di settore D.Lgs 152/2016 *Legge quadro sulla Tutela dell'Ambiente*, DPR 13 giugno 2017, n. 120 *Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (GU n.183 del 7-8-2017).*

Il bilancio dei materiali di scavo e di quelli necessari alla costruzione dell'opera è stato redatto sulla base della stima delle relative quantità, riportate nell'ambito del computo metrico del presente progetto.

Nell'elaborato A2 "Relazione sulla gestione delle materie" sono riportate tutte le procedure di gestione e caratterizzazione dei rifiuti prodotti in fase di lavorazione e la quantificazione dei volumi dei materiali da recuperare o da inviare a smaltimento.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

12 ELABORATI ECONOMICI E COMPUTO METRICO

Il Computo Metrico è stato redatto applicando il Prezzario dei Lavori Pubblici della Regione Campania 2025 approvato con Delibera Giunta Regionale, di concerto con il Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche per la Campania, Molise, Puglia e Basilicata.

Per le ulteriori categorie non contemplate dalle citate tariffe si sono esperite indagini di mercato presso ditte specializzate nel settore, definendo i relativi prezzi attraverso l'aggregazione dei costi diretti, delle spese generali e dell'utile d'impresa, il tutto in conformità a quanto previsto dall'art. 32 del D.P.R 05 ottobre 2010 n° 207.

Le analisi dei citati prezzi sono state elaborate applicando, ove possibile, costi della mano d'opera, dei noli e dei prezzi elementari definiti nel suddetto Prezzario, in conformità a quanto sancito dall'ultimo capoverso del paragrafo 8 "La determinazione dei prezzi" delle "Avvertenze Generali".

Il pagamento degli oneri per gli smaltimenti avverrà dietro presentazione di apposita fattura comprendente l'aumento pari alla percentuale di spese generali offerte in fase di gara, previa presentazione della seguente documentazione:

- attestazione dello smaltimento (quarta copia del formulario di identificazione del rifiuto (FIR);
- certificazione da parte della discarica di "Avvenuto Smaltimento";
- fattura emessa dalla discarica.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------

13 CANTIERIZZAZIONE

Gli interventi sono posizionati in aree di cantieri puntuali, in ottemperanza a quanto indicato nella presente relazione e nel piano di sicurezza e coordinamento di progetto.

PFTE	A1	Relazione Generale	Rev 0
------	----	--------------------	-------