

**mipaft**

ministero delle politiche agricole  
alimentari, forestali e del turismo

**FSC**

Fondo per lo Sviluppo  
e la Coesione

## PROGRAMMA OPERATIVO AGRICOLTURA 2014 - 2020

Sottopiano 2 - Interventi nel campo delle Infrastrutture irrigue

C.U.P. E96J16001360009

### CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

### COMPLETAMENTO IMPIANTO IRRIGUO DELL'ALENTO

Sistema di distribuzione intersettoriale  
(3° lotto di distribuzione - 1° stralcio)

Fatt. tecnico-economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Elaborato <b>A10</b>	Scala -	Data Settembre 2020	Revisione 1 2 <b>3</b> 4 5 6
-------------------------	------------	------------------------	---------------------------------

Oggetto <b>Relazione sul sistema di protezione catodica Ripristino funzionale sistema di adduzione</b>
---

<b>TIPOLOGIA ELABORATO</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input checked="" type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Disciplinare - Contrattuale	<input type="checkbox"/> Altro

<p><b>PROGETTISTA</b> Velia Ingegneria e Servizi Srl Loc. Piano Della Rocca 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974/837206 - Pec: veliaingegneria@pec.it <b>Ing. Gaetano Suppa</b> Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983</p> <p><b>GEOLOGO</b> <b>Dott. Geol. Francesco Peduto</b> Iscritto all'Albo dei Geologi Regione Campania n. 2683 dal 06.05.1988</p>	<p><b>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</b> <b>Ing. Giancarlo Greco</b> Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 5168 dal 11.09.2006 Consorzio di Bonifica "Velia" Loc. Piano Della Rocca 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974/837206 - Fax 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it</p>
--	--

Rif. archivio digitale - 15g.2020/Ve.Ing.

## **RELAZIONE SUL SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA RIPRISTINO FUNZIONALE SISTEMA DI ADDUZIONE**

### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

La progettazione del sistema di protezione catodica di cui trattasi è stata eseguita in conformità alle vigenti disposizioni di legge e normative UNI-CEI.

In particolare :

- ISO 15589-1  
"Petroleum, petrochemical and natural gas industries Cathodic protection of pipeline systems"
- UNI EN 12954  
"Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse Principi generali e applicazioni per condotte"
- UNI EN 13509  
"Tecniche di misura per la PC"
- UNI EN 50162  
"Protezione contro la corrosione da correnti vaganti generate da sistemi eserciti in corrente continua"
- ISO 15257  
"Cathodic protection – Competence levels of cathodic protection persons Basis for a certification scheme".
- UNI 11094  
"Supplemento alla norma UNI EN 12954 – manutenzione in presenza di correnti vaganti"
- UNI 10950  
"Telecontrollo dei sistemi di protezione catodica"

### **CONSIDERAZIONI PRELIMINARI E DATI CARATTERISTICI DELLA RETE**

Il progetto di che trattasi prevede una rete di distribuzione irrigua a servizio di un vasto comprensorio dislocato in quattro comuni (Prignano Cilento, Rutino, Lustra e Torchiara) che deriva l'acqua da una condotta esistente (in ghisa), nel tratto compreso tra i Torrini di Prignano Cilento e Torchiara (SA) rispettivamente nei NODI 253-274-O-3051 (Schema Altimetrico Adduzione – Elaborato A.8) Relazione idraulica, calcoli idraulici e schemi).

La rete di distribuzione di progetto è prevalentemente in MATERIALE PLASTICO fatta eccezione per un tratto di tubazione in acciaio con rivestimento in polietilene che parte dal NODO "O" e termina al NODO "9" (Schema Idraulico Rete – Elaborato A.8) Relazione idraulica, calcoli idraulici e schemi). Le caratteristiche del tratto di condotta in acciaio sono riportate nella seguente tabella riepilogativa:

NODO	Lunghezza (m)	Diametro Esterno	Superficie (mq)	Spessore	Diametro Interno	Materiale	Pressione Nominale	Profilo
0-1	754,15	508	1.203	6,3	495,4	Acciaio	35	1-A
1-2	619,26	508	988	6,3	495,4		35	2-B
2-3	352,52	508	562	6,3	495,4		35	2-B
3-4	108,72	508	173	6,3	495,4		35	2-B
4-6	76,13	508	121	6,3	495,4		35	4-D
6-8	653,31	508	1.042	6,3	495,4		35	6-F
8-9	811,61	508	1.295	6,3	495,4		35	6-F
<b>TOTALE</b>	<b>3.375,70</b>		<b>5.385,00</b>					

**La lunghezza totale della tubazione in acciaio di progetto e da proteggere catodicamente è circa 3.400 m con una superficie di 5.385 mq.**

In aggiunta a quanto sopra illustrato si evidenzia che il Torrino di Prignano Cilento è alimentato dalla centrale di sollevamento a servizio dell'impianto di potabilizzazione della Diga di Piano della Rocca tramite una CONDOTTA ESISTENTE DN 600 mm in acciaio con rivestimento bituminoso compresa tra i nodi S1 e 30. Il tratto ha una lunghezza di 2000 metri circa ed una superficie di 4.000 mq circa (Schema Altimetrico Adduzione Esterna- Elaborato A.8) Relazione idraulica, calcoli idraulici e schemi).

La condotta in acciaio DN 600 mm era originariamente protetta da un impianto esistente di protezione catodica realizzato nel 1997 ed ubicato al Torrino di Prignano.

Nelle opere di protezione catodica previste nel progetto generale è contemplato anche l'adeguamento dell'impianto di protezione catodica esistente realizzato nel 1997 ed attualmente non funzionante per avaria dell'ALIMENTATORE CATODICO.

In sintesi, quindi, questo documento prevede:

- a) La protezione catodica "EX-NOVO" del NUOVO TRATTO in acciaio DN 500 mm di lunghezza 3400 metri circa
- b) L'adeguamento dell'impianto di protezione catodica esistente e realizzato nel 1997 al servizio TRATTO ESISTENTE in acciaio DN 600 mm di lunghezza 2000 metri circa.

Per adeguamento dell'impianto esistente occorre sostituire l'alimentatore esistente (in foto) con uno di caratteristiche analoghe e, nella fattispecie un Alimentatore 25A-50V per protezione catodica comprensivo di:

1. Data Logger per la registrazione, manutenzione, visualizzazione su display alfa numerico, scaricamento dei dati di tensione e corrente su notebook, opportunamente protetti da password;
2. Inseritore Ciclico per la verifica dello stato di isolamento delle condotte con

metodo on-off, mediante controllo dei valori del potenziale al p.p.c. ed ai punti di misura e scaricamento dei dati su notebook;

3. Telemisura per la gestione da remoto del sistema di protezione catodica dei dati di ddp e corrente di uscita;
4. Memoria Statica che consente all'operatore di conoscere in dettaglio il funzionamento dell'alimentatore, storico ed attuale;
5. Allarmi Principali che consentono di controllare su display le anomalie di circuito di uscita aperto, di sovratemperatura e di tensione di rete fuori range.
6. Kit Ufficio KGSM che consentirà di eseguire le seguenti principali modalità operative di tele gestione:
  - invio periodico di un report in forma SMS ad un numero di telefono mobile preimpostato nell'alimentatore di protezione catodica proposto (HT25);
  - invio on demand (su chiamata dal numero associato alla SIM dell'alimentatore HT25) dove inviare i dati del report di cui al punto precedente.



## **INDAGINI ELETTRICHE**

Prima di eseguire il montaggio del sistema di protezione dovranno essere eseguite misure elettriche preliminari tese ad individuare lo stato elettrico delle condotte e del terreno lungo il tracciato di posa.

Le misure riguarderanno:

### **1. Resistività dell'ambiente di posa**

Per determinare l'aggressività del terreno la resistività apparente dovrà essere misurata, con il metodo di Wenner rispettivamente alla profondità di 1, 2 e 3 m., la resistività in almeno 10 posizioni.

### **2. Rilievo dello stato elettrico**

Per accertare la presenza di correnti vaganti per determinarne l'entità e per localizzare le zone anodiche e catodiche dovranno essere eseguite una serie di rilievi. Detti rilievi consisteranno in una serie di misure sull'intera condotta dei potenziali tubo/terra e rotaia/terra rispetto all'elettrodo impolarizzabile Cu/CuSO<sub>4</sub> saturo, utilizzando strumenti registratori.

### **3. Resistenza d'isolamento delle tubazioni**

Dovranno inoltre essere accertati i valori d'isolamento verso terra delle tubazioni. Qualora l'isolamento rilevato risulterà inferiore a 5000 Ohm x mq l'Appaltatore dovrà provvedere in sede di realizzazione delle opere a tutte le operazioni di individuazione ed eliminazione dei punti di contatto o falle d'isolamento.

## **PROTEZIONE PASSIVA**

E' l'insieme dei provvedimenti atti ad isolare la tubazione elettricamente e meccanicamente dall'ambiente in cui giacciono e dalle altre strutture estranee presenti.

Lo scopo della protezione passiva è duplice :

- impedire l'insorgere di corrosioni elettrolitiche sulle strutture;
- renderne possibile la protezione attiva.

Con un rivestimento perfetto si impedisce lo stabilirsi di pile naturali di corrosione, nonché lo scambio di correnti presenti in ambienti di posa particolarmente aggressivi.

L'accorgimento più intuitivo per un'efficace difesa dalla corrosione è quello di provvedere ad isolare la tubazione dall'ambiente circostante, mediante l'interposizione di una barriera chimicamente e fisicamente resistente.

**Le condotte in esame sono dotate di un rivestimento a base di polietilene. E' importante sottolineare che il buon isolamento delle condotte è alla base della realizzazione di un efficiente sistema di protezione catodica.**

Particolare attenzione dovrà perciò essere posta nel rivestimento in opera della giunzione dei tubi o di altre parti nude.

Oltre al rivestimento per una corretta posa in opera dei tubi in acciaio sarà opportuno :

A) inserire giunti isolanti dove le tubazioni sono collegate ad altre condotte metalliche

(non presenti in questo progetto) da non comprendere nel sistema di protezione o a strutture metalliche a contatto diretto o indiretto con il terreno (ad es. stazioni di pompaggio..) e in punti opportuni delle condotte allo scopo di regolare le correnti vaganti o di protezione.

Tali giunti dovranno essere scelti in modo da risultare idonei per le sollecitazioni cui è soggetta la tubazione in esercizio.

B) ottenere il migliore isolamento possibile negli attraversamenti di opere d'arte mediante:

- 1) attraversamenti in spingitubo con controtubo in acciaio
- 2) collegamenti a camere di manovra , scarichi e/o sfiati con pareti in c.a.
- 3) incroci con altre condotte di diversi gestori.

### **PROTEZIONE ATTIVA**

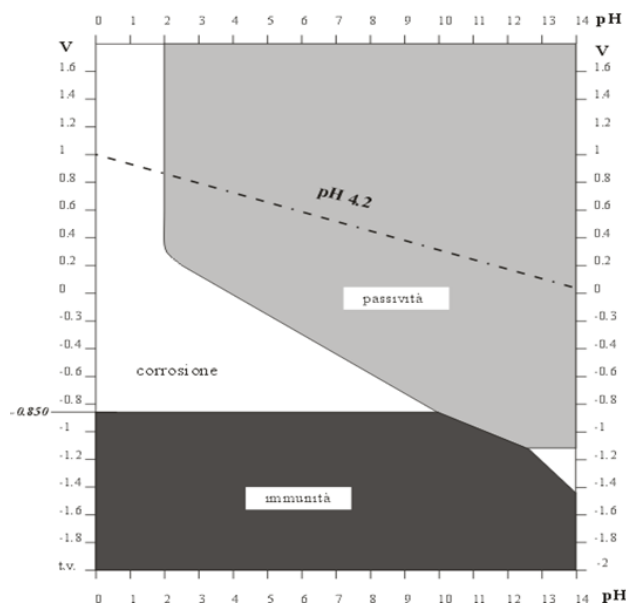
I provvedimenti di protezione passiva, che in ogni caso riducono sensibilmente i fenomeni di corrosione, non sono tali da costituire un sistema di protezione integrale, in quanto non possono evitare quei fenomeni di corrosione, in particolare quelli localizzati, che si generano sia per avarie al rivestimento, causate durante la posa in opera delle tubazioni, sia per il naturale degrado del rivestimento stesso accelerato dall'aggressività dei terreni, sia, infine, per particolari condizioni elettriche di questi ultimi.

Si rende necessario, quindi, integrare il sistema di protezione passiva con provvedimenti di protezione attiva o catodica.

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

La protezione sarà totale quando il potenziale in ogni punto della struttura e in ogni istante sarà uguale o inferiore alla soglia di immunità  $-0,85$  V (diagramma di Pourbaix).

**Diagramma di Pourbaix**  
(Valori della d.d.p. con riferimento all'elettrodo al Cu/CuSO<sub>4</sub>)



Tutto questo si ottiene, in pratica, realizzando fra condotte e terreno un circuito elettrico, in grado di investire l'intera tubazione di corrente continua, vagante nel terreno ed opportunamente dispersa in questo, e facendo in modo che la corrente stessa abbandoni poi la condotta in determinati punti di richiamo attraverso uno o più conduttori metallici del predetto circuito elettrico.

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

- impianti con anodi sacrificali;
- impianti a drenaggio forzato.

L'impiego dell'uno o dell'altro dipende dalle caratteristiche dell'opera da proteggere e da quelle dell'ambiente di posa.

### **IMPIANTI DI PROTEZIONE CATODICA & PUNTI DI MISURA**

**L'impianto che si è deciso di prevedere sarà corredato di un unico dispersore del tipo verticale profondo.** Il dispersore viene dimensionato in base alla corrente da erogare, alla durata, al consumo dovuto alla quantità di corrente erogata ed alla resistività dell'ambiente circostante.

L'ubicazione dell'impianto sarà realizzata in modo da:

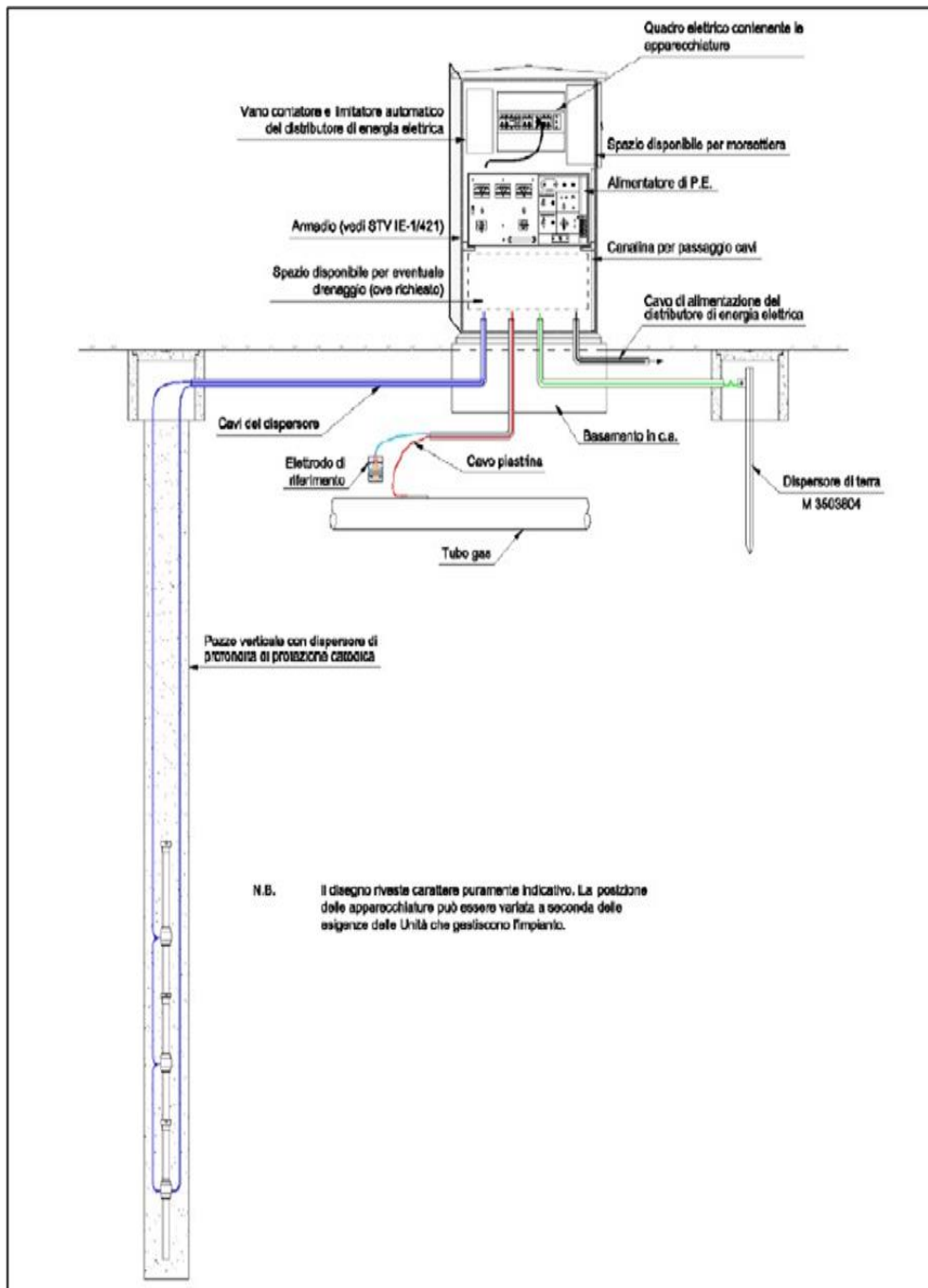
- 1) controllare al meglio eventuali fenomeni di correnti vaganti
- 2) assicurare su tutta la superficie esposta un adeguato livello di protezione.
- 3) avere disponibile nelle immediate vicinanze energia elettrica in bt per ottimizzare tempi e costi per l'allacciamento al Enel dell'impianto di protezione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

I valori di corrente saranno tali da non provocare condizioni di sovrapprotezione che potrebbero provocare danni al rivestimento (cathodic disbonding) e pericolose interferenze su strutture di terzi presenti sul territorio. L'alimentatore utilizzato sarà del tipo automatico con raffreddamento ad aria.

**Per il controllo dei potenziali di protezione saranno installati n° 05 punti di misura, del tipo a colonna, ubicati:**

- 1) **lungo il tracciato di posa nei punti più critici/ritenuti tali ed in media ogni 500□600 m;**
- 2) **ai terminali delle condotte.**In allegato alla presente relazione sono riportati i particolari costruttivi, la planimetria con indicati il posizionamento dei punti di misura, il pozzetto di ispezione per la messa a terra. Dalle planimetria di progetto, su base aereofotogrammetrica (Elaborati da E1 a E3 e da G1 a G11) e su base ortofoto (Elaborati da F1 a F3 e da H1 a H11) per quanto concerno il tratto di condotta nuova in acciaio è possibile constatare che esso attraversa zone a totale vocazione agricola, con limitatissima presenza antropica e prive in sostanza di strutture significative ai fini della protezione catodica. Il profilo della condotta in acciaio è riportato negli elaborati L1 e L2 profili A-B-D-F.

Si è previsto di sistema l'alimentatore all'esterno ciò necessita che l'alloggiamento dovrà essere in vetroresina, costituite da elementi stampati assieme ad incastro e fissati con viti in acciaio inossidabile operanti su inserti di ottone con un grado di protezione IP44 secondo IEC 529/89. Le custodie saranno fissate ad un basamento in calcestruzzo mediante un telaio di ancoraggio in acciaio zincato. Nel basamento sono previsti dei tubi in resina sintetica idonei per il passaggio dei cavi. Il quadro elettrico dovrà essere costituito da un pannello di bachelite dello spessore di min. 5 mm con rigidità dielettrica non inferiore a 50 KV/cm in valore efficace a 50 Hz.





## **CALCOLI PROGETTUALI**

Per il dimensionamento del sistema proposto di seguito elenchiamo i parametri a cui abbiamo fatto riferimento.

- **Lunghezza totale delle condotte = 3.376 m**
- **Superficie esposta totale = 5.385 m<sup>2</sup>**

- Profondità media d'interro :	1,5 m
- Rivestimento :	bituminoso
- Resistività media dei terreni :	50 W x m2
- Potenziale spontaneo medio ipotizzato* :	- 0,50 V
- Potenziale di protezione medio ipotizzato* :	- 0,85 V
- Limite max potenziale di protezione* :	- 2,50 V
* rif.to elettrodo Cu/CuSO4	
- Salto di potenziale ipotetico DV max :	- 1,5 V
- Resistenza d'isolamento delle condotte ipotizzata min. :	500 W x m2
- Ampere max assorbiti per 1 m2 di condotta :	0,003 A
- Corrente totale assorbita max per la protezione :	16,15 A
- Rendimento ottimale di un alimentatore con raffreddamento in aria :	h = 75 %
- Alimentatori proposti :	n° 1 x 25 A
- Totale corrente erogabile max :	25A
- Funzionamento ottimale apparecchiature 75% di 25A	18,75A
- Incremento corrente per controllo correnti vaganti (5 % di 16,15A) :	0,807 A
- Corrente totale assorbita max per il funzionamento in corrente variabile :	16,95 A
- Corrente totale stimata max per l'impianto :	16,95 A
- Rendimento stimato per l'impianto :	h = ~ 68%

## **Dimensionamento del Dispensore Anodico**

Per dimensionare il dispersore è necessario definire la massa anodica richiesta per proteggere la struttura in oggetto. La rete è costituita da condotte di acciaio aventi un rivestimento protettivo passivo di polietilene. La massa anodica minima richiesta (P) è calcolata mediante la seguente formula, derivata da quella riportata nell'appendice D della norma UNI 10835:

$$P = \frac{I_p \cdot m \cdot t}{u}$$

dove

- $I_p$  è la corrente di protezione;
- $m$  è il tasso di dissoluzione che, per gli anodi in ferro, assume un valore pari a 10 kg/A\*anno;
- $t$  è la vita utile del dispersore pari a 10 anni in accordo alla norma UNI 10835;
- $u$  è il coefficiente di utilizzazione dell'anodo pari a 0,80 (il peso dell'anodo alla fine della vita di progetto è pari al 20% di quello iniziale).

La resistenza in ohm verso terra del dispersore è stata calcolata mediante la seguente

formula di Dwight (Appendice A.3 della Norma UNI 10835):

$$R_a = \frac{\rho}{2\pi L_{disp}} \left( \ln \frac{8 \cdot L_{disp}}{d_{disp}} - 1 \right)$$

dove:

$\rho$  è la resistività del terreno desunta dalla Carta Geologica D'Italia. In base alla tipologia di terreno presente, è stato scelto un valore di resistività cautelativo pari a 100  $\Omega$ m;

$L_{disp}$  è la lunghezza del dispersore, pari a 40 m;

$d_{disp}$  è il diametro del dispersore che, essendo in letto di posa non reattivo (bentonite), è pari al diametro del singolo anodo (0,06 m).

La resistenza totale del circuito dispersore-ambiente-struttura può essere calcolata con la seguente formula (Appendice B della Norma UNI 10835):

$$R_{TOT} = \frac{R_a}{0,85}$$

dove

$R_a$  è la resistenza anodica definita mediante l'equazione precedente.

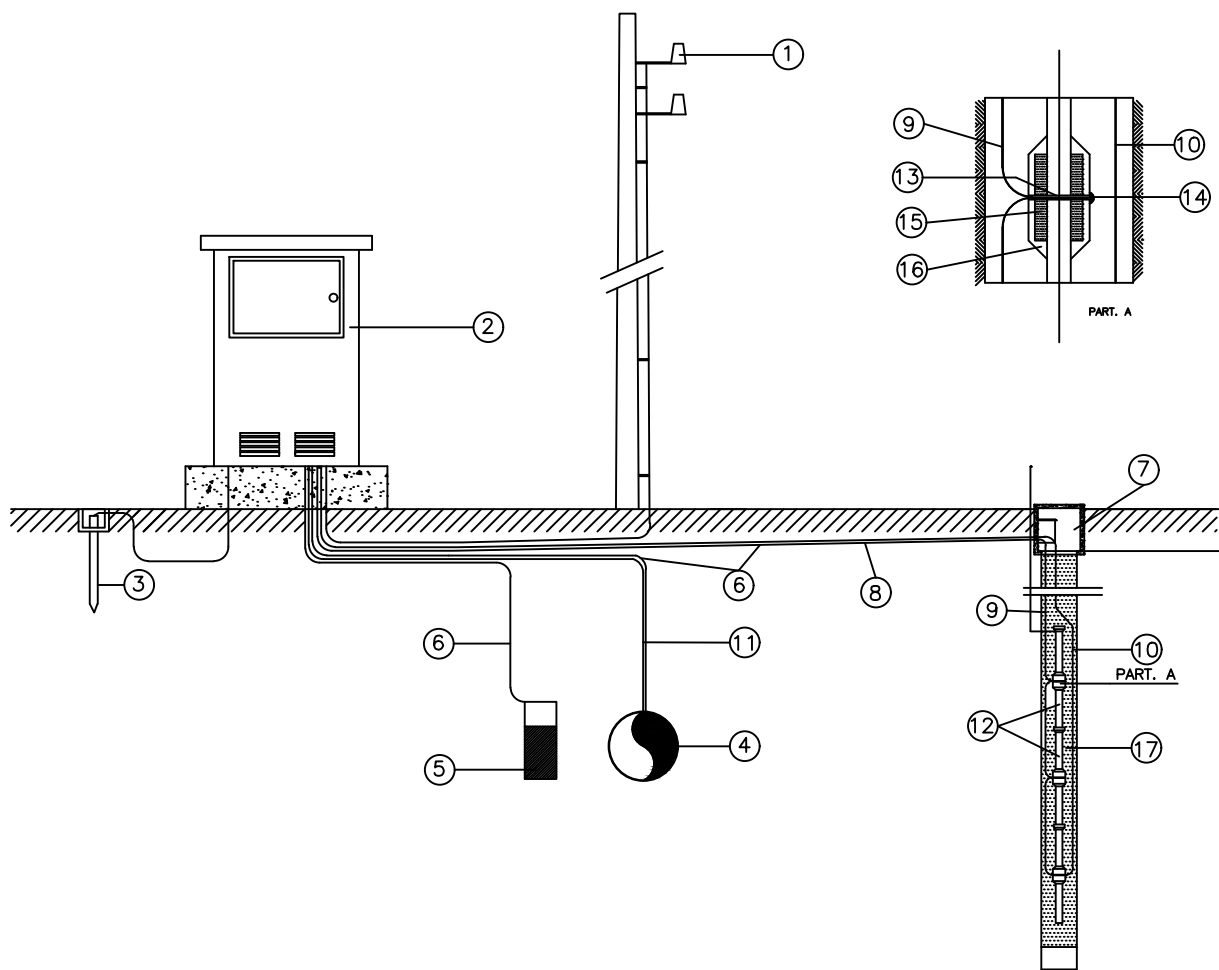
#### **Tabella Riepilogativa dei Risultati Dimensionamento Dispersore**

<b><u>Numero di dispersori:</u></b>	<b><u>N°1</u></b>
<b><u>Numero di anodi del dispersore:</u></b>	<b><u>N° 7</u></b>
<b><u>Profondità di interramento H:</u></b>	<b><u>Metri 40</u></b>
<b><u>Lunghezza catena anodica :</u></b>	<b><u>Metri 40</u></b>
<b><u>Lunghezza totale della perforazione:</u></b>	<b><u>Metri 80</u></b>
<b><u>Diametro del foro:</u></b>	<b><u>Metri 0,18</u></b>
<b><u>Diametro del dispersore:</u></b>	<b><u>Metri 0,06</u></b>
<b><u>Resistenza verso terra del dispersore:</u></b>	<b><u>1,85 <math>\Omega</math></u></b>
<b><u>Resistenza totale del circuito dispersore/ambiente/struttura:</u></b>	<b><u>1,97 <math>\Omega</math></u></b>
<b><u>Fabbisogno di corrente di protezione:</u></b>	<b><u>16,95 A</u></b>
<b><u>Corrente massima erogabile dal dispersore:</u></b>	<b><u>25 A</u></b>
<b><u>Tensione massima dell'alimentatore:</u></b>	<b><u>50 V</u></b>

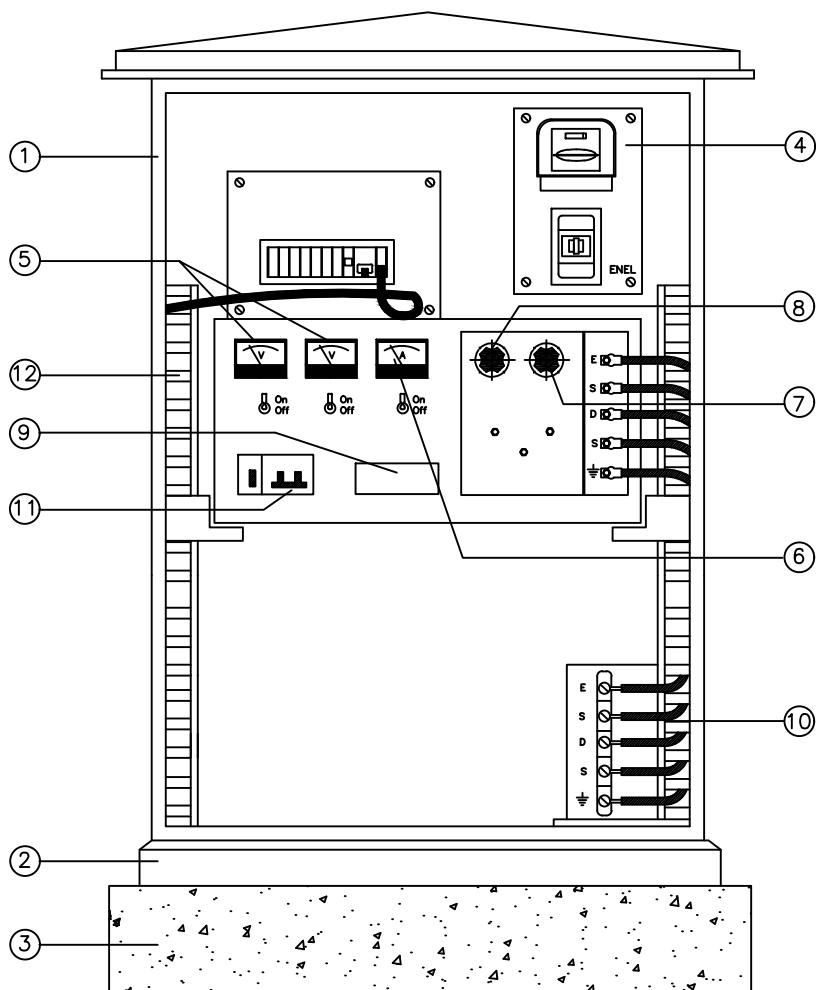
<b>SINTESI DEI DATI</b>	
Opera:	Impianto protezione catodica “Completamento schema idrico dell’Alento – Sistema di distribuzione intersettoriale – 3° lotto di completamento – 1° stralcio
Diametro:	Ø 500 mm
Lunghezza :	~ 3.400 m
Superficie esposta totale :	~ 5.385 mq.
Tipo di rivestimento :	Polietilene
Posti di protezione catodica:	n° 01 (ex-novo)
Potenza :	n° 01 da 25A-50V (ex-novo) n° 01 da 25A-50V (Adeguamento impianto esistente)
Punti di controllo :	n° 05 (sul nuovo tratto)
Controllori Digitali :	n° 05 (sul nuovo tratto)
Dispensori :	n° 01 (ex-novo)
Dispensore tipo :	Verticale Profondo
Anodo in Acciaio al Carbonio:	n° 01 (ex-novo)
Elettrodo Cu/CuSo <sub>4</sub> :	n° 06 (ex-novo)
Messa a terra :	n° 01 (ex-novo)

**MATERIALE OCCORRENTE PER LA PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA**

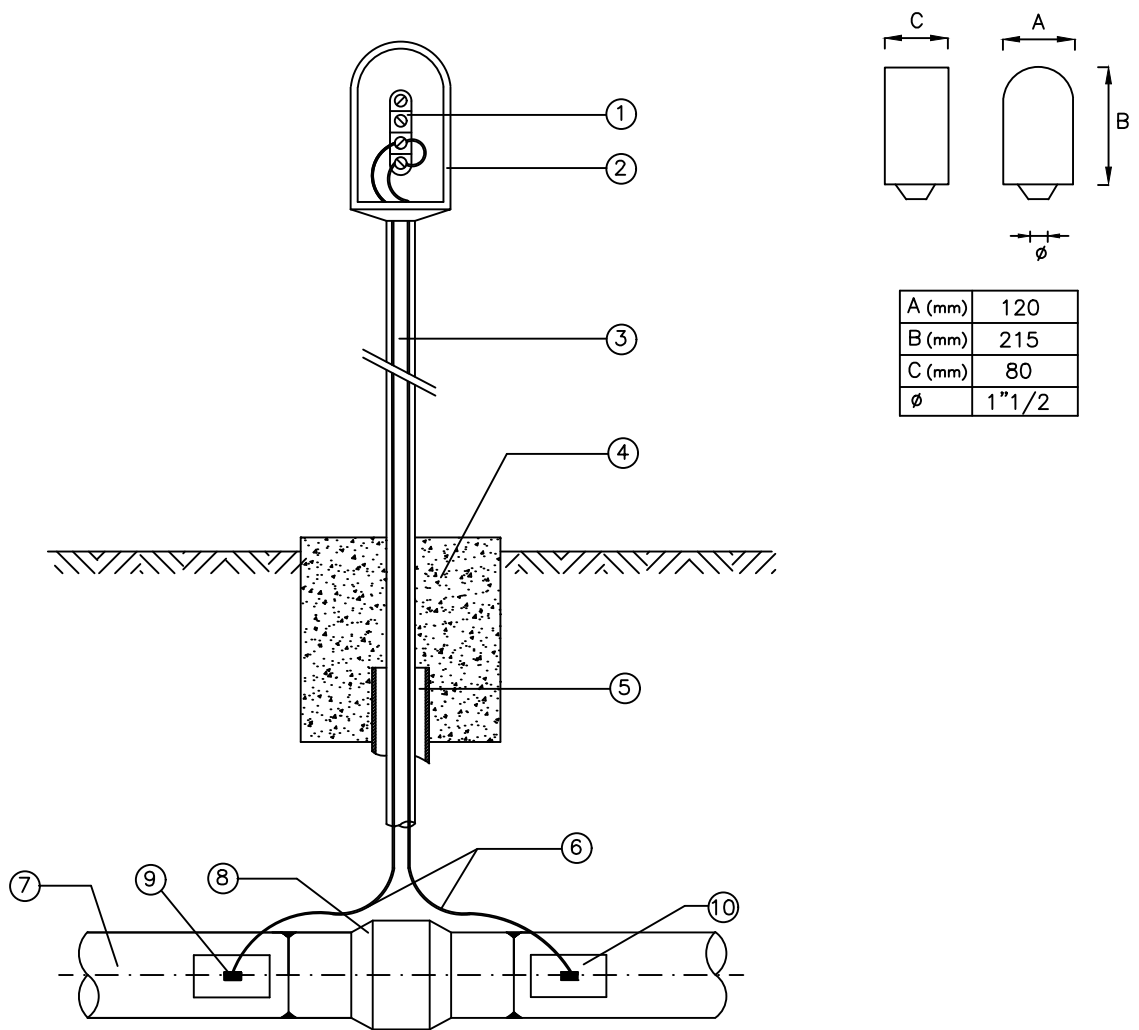
DESCRIZIONE	UM	Q.TÀ
<i>quadro elettrico di protezione costituito da centralino modulare 12 mod. IP55 contenente: n° 1 scaricatore di tensione bipolare 220 V - n° 1 interruttore differenziale magnetotermico differenziale 16A I<sub>dn</sub> 0,03 A - n° 2 interruttori magnetotermici bipolari da 10A - n° 2 prese di bypass 16A su supporto per barra DIN.</i>	N°	01
<i>stazione di protezione catodica costituita da: armadio in vetroresina completo di guide e supporti, cavi, elettrodo di riferimento Cu/CuSO<sub>4</sub> - cavidotti e minuterie varie per rendere il lavoro finito e a perfetta regola d'arte.</i>	N	01
<i>Alimentatore 25A-50V per protezione catodica, comprensivo di Data Logger, Ineritore Ciclico, Telemisura, Memoria Statica, Allarmi Principali e Kit KGSM</i>	N	02
<i>Dispersore verticale profondo con elemento dispersore in ferro tondo pieno del diametro 60 mm ed una lunghezza complessiva di 40 m per un peso totale di circa 900 kg. compreso la perforazione dn 180 mm a 80 metri e il cavo necessario per il collegamento all'armadio di protezione catodica.</i>	N°	01
<i>Punto di misura a colonnina completo di elettrodo, cavi di collegamento e saldatura del cavo alla condotta.</i>	N°	05
<i>Controllore Digitale per installazione in cassetta a piantana che consentirà di acquisire, visualizzare e memorizzare la differenza di potenziale tra la condotta e l'elettrodo di riferimento (DDP TUBO-TERRA)</i>	N°	05
<i>Fornitura in opera di pozzetto cls. 30x30 cm con chiusino in cls. Contenente spandente a croce in acciaio zincato da 1,5 m per messa a terra.</i>	N°	01



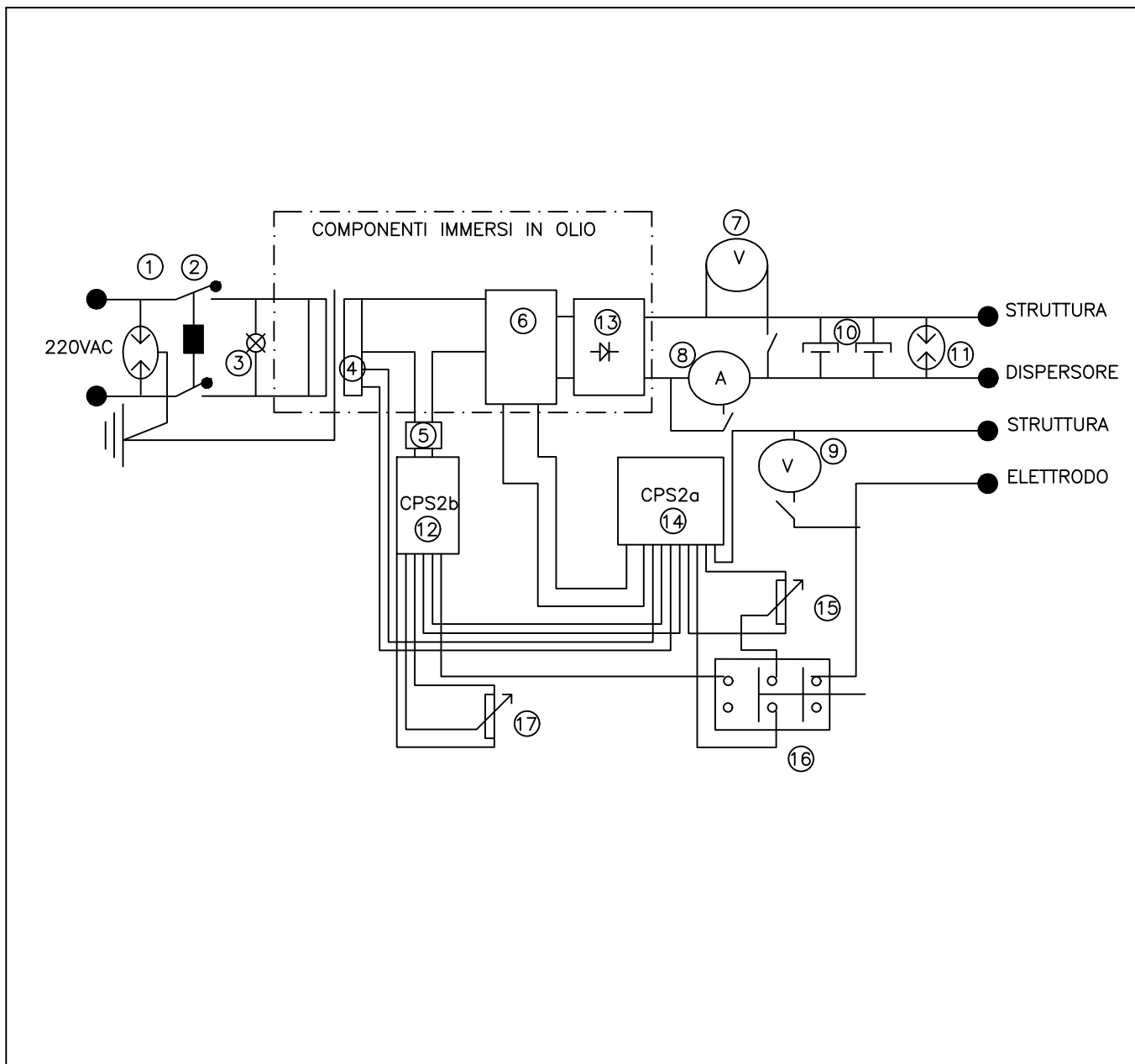
Rifer.	Descrizione
1	LINEA ELETTRICA
2	ALIMENTATORE PROT. CATHODICA AUTOMATICO 50V IN ARMADIO
3	MESSA A TERRA CON DISPERSORE A CROCE m 2
4	CONDOTTA CON RIVESTIMENTO ISOLANTE ESTERNO
5	ELETTRODO DI RIFERIMENTO FISSO AL SOLFATO DI RAME
6	CAVO 6-10 mm <sup>2</sup> (FG7R o RG7R)
7	POZZETTO DI TESTA ISPEZIONABILE
8	CAVO DI COLLEGAMENTO ALIMENTATORE CATHODICO mm <sup>2</sup> 10-16 (FG7R o RG7R)
9	CAVO DI COLLEGAMENTO ANODO mm <sup>2</sup> 10 (FG7R o RG7R)
10	CAVO mm <sup>2</sup> 10 (FG7R o RG7R)
11	CAVO DI COLLEGAMENTO TUBO MISURA mm <sup>2</sup> 6 (FG7R o RG7R)
12	ANODO IN FERRO A.00 Ø 60-70-80 O IN TITANIO ATTIVATO
13	CONNETTORE IN RAME
14	SALDATURA ALLUMINOTERMICA
15	MISCELA ISOLANTE
16	CONTENITORE IN MATERIALE PLASTICO
17	LETTO DI POSA BACKFILL



Rifer.	Descrizione
1	ARMADIO IN VETRORESINA
2	TELAIO DI ANCORAGGIO
3	BASAMENTO IN CALCESTRUZZO cm 60x90x15
4	CONTATORE ENEL
5	VOLTMETRO
6	AMPEROMETRO
7	REGOLATORE DI CORRENTE
8	REGOLATORE DI POTENZIALE
9	TARGA
10	MORSETTIERA ALIMENTATORE
11	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE
12	CANALINA PORTA CAVI

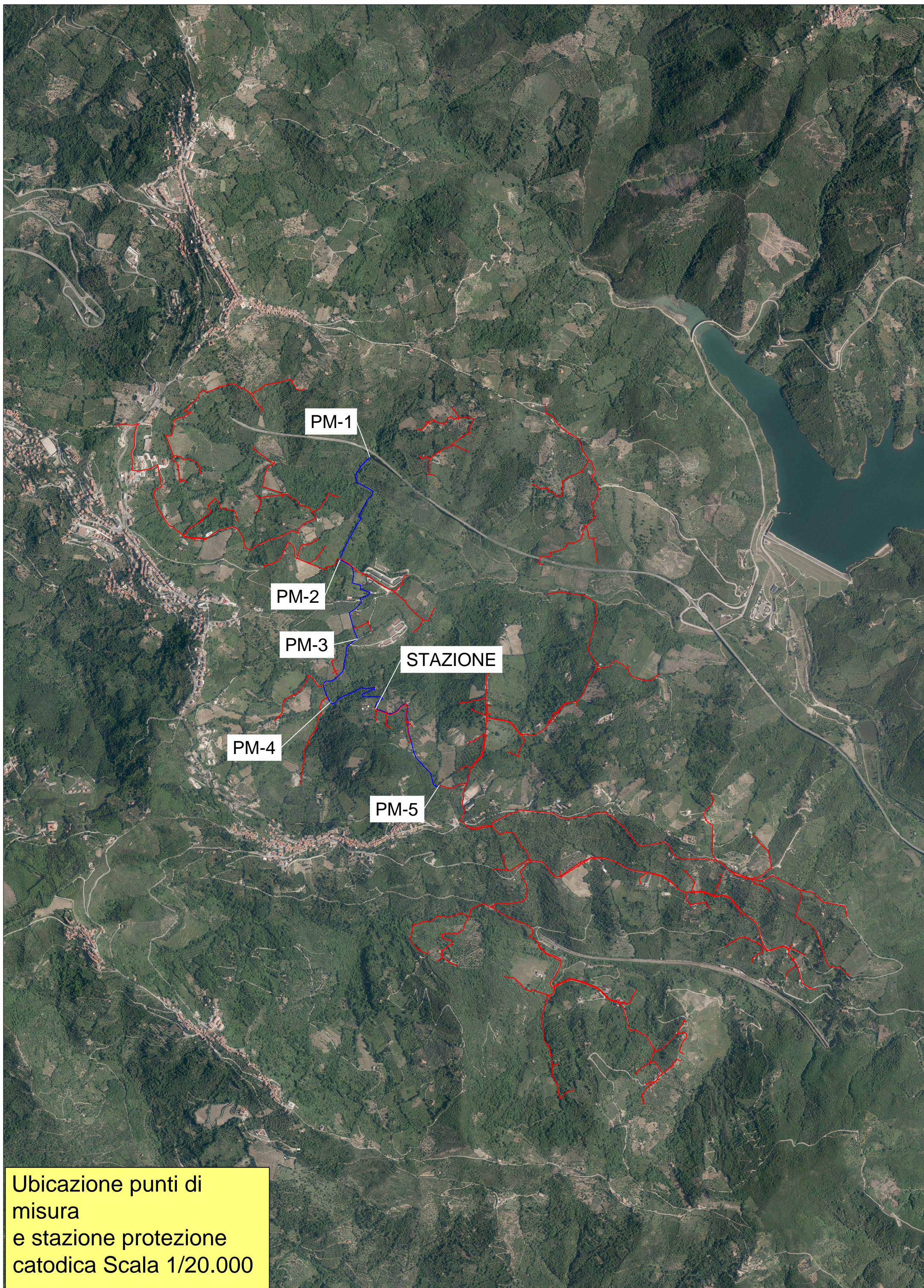


Rifer.	Descrizione
1	MORSETTIERA NODALE DI GIUNZIONE 4X16
2	SCATOLA STAGNA IN LEGA DI ALLUMINIO PRESSOFUSO
3	TUBO DI SOSTEGNO IN ACCIAIO $\phi$ 1"1/2
4	BASAMENTO DI CALCESTRUZZO A q.li 2.00 Rbk 325 cm 30x30x30
5	TUBO RIGIDO IN PVC DN 50
6	CAVO BUTILE 10 mm <sup>2</sup>
7	CONDOTTA GAS METANO CON RIVESTIMENTO ISOLANTE ESTERNO
8	GIUNTO DIELETTICO
9	SALDATURA
10	RIPRISTINO RIVESTIMENTO



Rifer.	Descrizione
1	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE AC
2	INTERRUTTORE DIFFERENZIALE
3	SPIA PRESENZA RETE
4	TRASFORMATORE DI SICUREZZA
5	TRASFORMATORE AMPEROMETRICO
6	AMPLIFICATORE MAGNETICO SATURABILE
7	VOLTMETRO TENSIONE IN USCITA
8	AMPEROMETRO CORRENTE EROGATA
9	VOLTMETRO d.d.p. DI PROTEZIONE
10	FILTRO DI USCITA
11	SCARICATORE 70 Vdc
12	CIRCUITO CP2Sb
13	GRUPPO RADDRIZZATORE PONTE
14	CIRCUITO CP2Sa
15	POTENZIOMETRO DI REGOLAZIONE CC/CV
16	COMMUTATORE CC/CV
17	POTENZIOMETRO LIMITAZIONE CORRENTE MASSIMA





Ubicazione punti di  
misura  
e stazione protezione  
catodica Scala 1/20.000