

Progetto Esecutivo

Committente - COMUNE DI SAN LUPO
(prov. di Benevento)



Potenziamento delle risorse idriche-
zona emungimento
(Importo € 204.400,50)

Elenco elaborati

- a) relazione generale;
- b) relazione tecnica;
- c) Fattibilità Ambientale
- d) elaborati grafici
- e) Disponibilità del suolo
- f) elenco dei prezzi unitari
- g) computo metrico estimativo
- h) quadro economico
- i) Relazione specialistica (idrogeologica)

Solopaca 13 Aprile 2013

RELAZIONE GENERALE

Il progetto prevede la realizzazione di, **un pozzo artesiano**, una **pompa sommersa** allocata nel pozzo, un **casotto di manovra** sulla sommità del pozzo, una **condotta di adduzione** delle acque al vicino serbatoio piezometrico , **raccordo** tra condotta di adduzione e serbatoio piezometrico.

a) Scelta delle alternative –

Trattandosi di un'opera che prevede la realizzazione di un pozzo, l'indagine idrogeologica ha dettato la scelta da fare per ciò che riguarda la localizzazione e il tipo di opera, ovvero il tipo e la profondità del pozzo .

Nel caso in esame, dunque, vi è stato uno studio della zona, delle vie d'acqua superficiali e profonde , che sono riportate nella relazione specialistica idrogeologica.

La posizione del pozzo è tale che le acque emunte si trovano a breve distanza dalla vasca di accumulo piezometrica.

La zona studiata è stata scelta in base , sia alla presenza di acque sotterranee che all'assenza di fonti di inquinamento.

b) Progetto della soluzione selezionata –

La soluzione selezionata è la seguente :

Il pozzo si trova a monte dell'abitato, quindi in zona non influenzata dalle fonti inquinanti dell'insediamento antropico.

La zona di emungimento è in prossimità della vasca di accumulo, il che comporta il minimo dispendio di energia per portare l'acqua in posizione piezometricamente favorevole.

Il sito del pozzo, è, come riportato nell'indagine idrogeologica, in posizione adatta ad intercettare la falda freatica sotterranea.

In prossimità del pozzo vi è un impianto fotovoltaico comunale che fornirà energia alle esigenze dell'opera.

c) Aspetti economici e finanziari

il progetto prevede una spesa di € 204.400,5 comprensiva di lavori e somme a disposizione, il finanziamento è previsto a carico della Regione Campania D.M. 1179 del 14 – 10- 2004 e 1447 del 26 – 05- 2005 del Ministero Infrastrutture e dei Trasporti per il finanziamento di opere idriche nelle aree sottoutilizzate .Accordo Istituzionale Ministero Infrastrutture e dei Trasporti – Regione Campania n. prot. 3018 sottoscritto in data 22- 11- 2005 e rimodulato in data 15-06- 2012.

Intervento CAM/AC/08 “potenziamento delle risorse idriche zona emungimento”.

RELAZIONE TECNICA

1) Analisi della domanda e dell'offerta attuale e prevista e specifica dei gruppi di beneficiari

La popolazione del centro urbano, del comune di San Lupo, è servita da un acquedotto comunale che emunge le sue acque da sorgenti superficiali poste a monte del centro abitato.

Le dette sorgenti , nei periodi invernali migliori , erogano una quantità d'acqua di circa 1,5 l/s , che a seguito delle dispersioni lungo la rete, del 35 % , si riducono a circa 0,975 l/s , ovvero a 105 litri-abitante/giorno , insufficienti alle esigenze dell'uomo moderno che ne richiede almeno un minimo di 180 litri/giorno -

Nei periodi di siccità , proprio per la caratteristica delle sorgenti superficiali, la dotazione si riduce arrivando a circa 0,4 l/s rendendo difficoltosa la erogazione che viene interrotta per più ore al giorno.

Il presente studio si propone di soddisfare la domanda attuale, di tutti i cittadini residenti nel centro urbano che sono circa 800 e che hanno quindi, considerando un bisogno giornaliero di 250 Litri/Abitante, una domanda di 2,31 l/s, i quali, in considerazione delle dispersioni dovrà essere di 3,11 l/s -

Per arrivare alla dotazione di 3,11 l/s, le opere di emungimento dovranno essere in grado di dare , nel periodo estivo 2,71 l/s , e quindi soddisfare le esigenze dell'intero centro urbano .

2) Localizzazione

La localizzazione dell'area di emungimento è avvenuta con due tipi di indagine, uno geologico e l'altro con la ricerca di pozzi esistenti. L'area scelta ha , sia la presenza di un pozzo che idonea secondo l'allegata relazione geologica.

ORTOFOTO

Pozzo esistente - privato



Serbatoi comunali
in esercizio

Zona scavo pozzo

Impianto Fotovoltaico
esistente e da attivare

Pozzo privato in esercizio



Impianto fotovoltaico esistente e da mettere in esercizio

A.T.P. Ingegneria- Architettura- Geologia

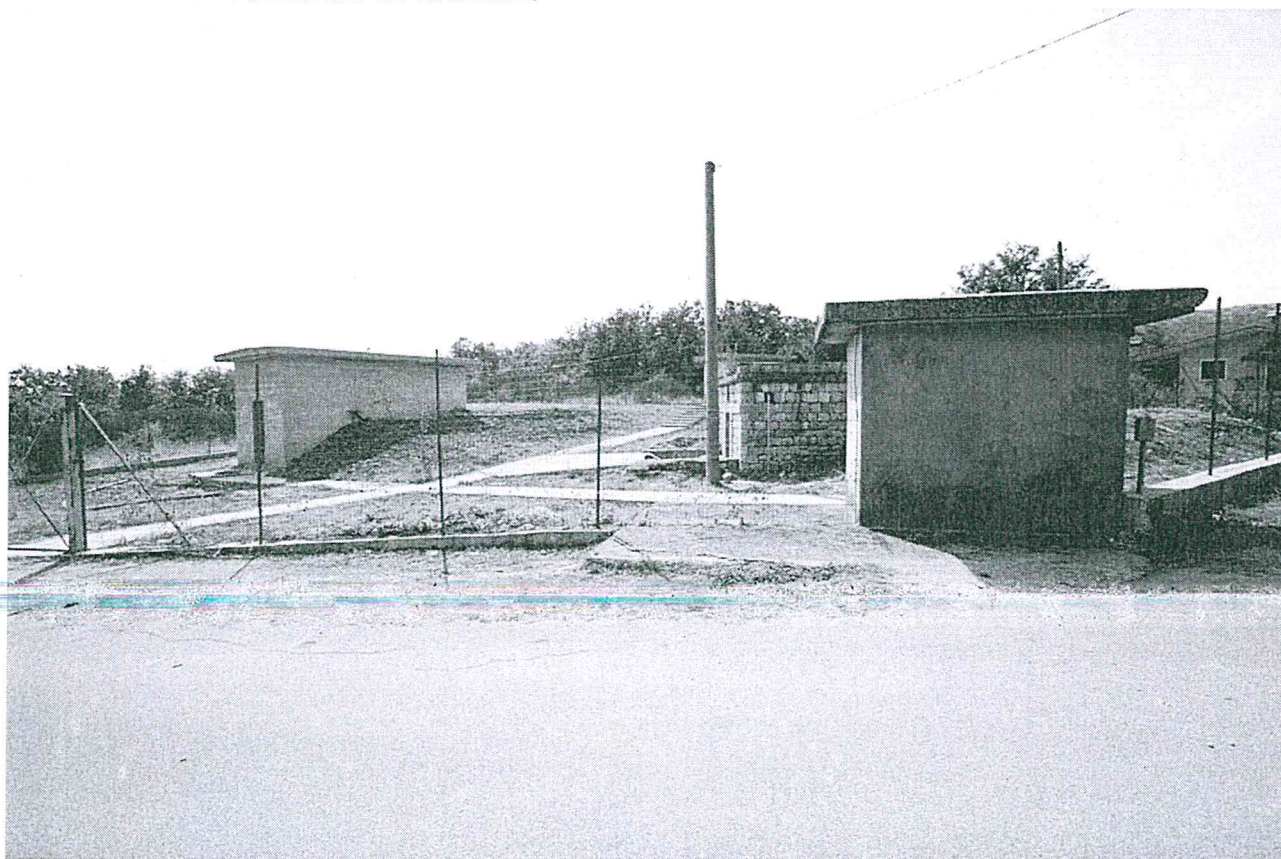
ing. arch. Vincenzo Volpe- arch. Giuseppe Volpe - geologo Raffaele De Angelis
Via Variante, 42 82036 Solopaca (BN)

tel. e fax 0824-977844

e-mail vinvo@tin.it

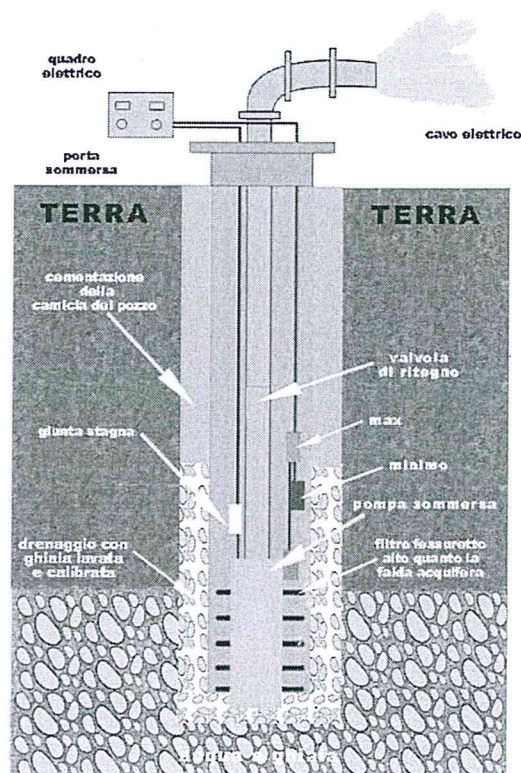
cell. 349-7524722

Serbatoi idrici comunali in esercizio



3) Dimensioni e caratteristiche

Tipo di casotto in previsione



SCHEMA POZZO-POMPA

5) Analisi delle alternative possibili

Il presente studio di fattibilità è strettamente legato allo stato dei luoghi e alle risorse idriche esistenti, sia con constatazioni di pozzi in esercizio che dallo studio geologico . Le risorse idriche a valle del paese , non sono state prese in considerazioni per due motivi, il primo di ordine economico, attinente alle spese per un impianto di sollevamento, al suo costo di esercizio e al costo dell'adduzione, il secondo di ordine sanitario, riguardante l'inquinamento che tali sorgenti subiscono per essere sottoposte, nel loro passaggio, al centro urbano e tutta la zona edificata, ivi compreso l'impianto fognario che le sovrasta.

Con i criteri di analisi sopra esposti, si conclude che non vi sono alternative praticabili, aventi pari fattibilità, rispetto alla soluzione proposta.

6) Analisi degli aspetti e dei costi gestionali in fase di esercizio

Energia elettrica - La messa in funzione dell'impianto fotovoltaico esistente, che attualmente non è in esercizio, comporta una spesa riconducibile alla sola manutenzione annuale di € 1.500,00-

Personale - La quota di personale, di cui già il comune è dotato, avrebbe un incremento di lavoro stimato in € 2.000,00

Manutenzioni varie - Le manutenzioni varie, ivi inclusa la pompa, porterebbe una spesa annua di esercizio di € 1.800,00-

Il potenziamento delle risorse idriche, con l'attuazione del presente progetto porterebbe un incremento delle spese di € 5.300,00

7) Analisi di fattibilità finanziaria (analisi costi-ricavi)

I costi annui, come risulta dalle analisi fatte al punto n. 6 ammontano a € 5.300 .

Considerando un tasso di capitalizzazione del 3% della spesa annua, si ha un capitale impegnato di € 176.666,66.

Il capitale iniziale dell'investimento progettato, come risulta dal punto n 4 ,ammonta a € 204.400,50.

Il capitale totale investito sarà , dunque , pari a € 381.067,16-

L'acqua emunta, pari a 2,71 l/s porta una dotazione giornaliera di 234,144 mc. e una dotazione annua pari a mc. 85.461,1.

L'acqua erogata porterà , considerando un costo di € 1 /mc. una maggiore entrata di € 85.461,1-

L'incasso di € 85.461,1 è pari , considerando anche in questo caso il tasso di capitalizzazione del 3%, ad un capitale ricavato di € 2.848.703,33

Il ricavo netto, proveniente dalla realizzazione del presente progetto è pari a € 2.467.636,17 -

8) Analisi di fattibilità economica e sociale (analisi costi e benefici)

Il capitale, iniziale, da investire per la realizzazione del progetto non è nella capacità economica del comune di San Lupo, per cui, pur essendo un investimento altamente conveniente sarebbe di difficile realizzazione senza l'intervento dei fondi Europei gestiti dalla Regione Campania.

I benefici economici e sociali conseguenti il presente progetto sono:

- 1) Miglioramento della qualità di vita per la popolazione di San Lupo, comune montano, con la conseguente convenienza sociale e incrementare le residenze, stabili e di ricettività turistica-
- 2) Aumento delle disponibilità sul bilancio comunale con il conseguente aumento dei servizi a domanda collettiva.
- 3) Sfruttamento della risorsa fotovoltaica con conseguente diminuzione dell'inquinamento globale emesso dalla nazione.

I benefici, in termini economici e sociali sono notevole, conseguenti alla realizzazione del progetto di cui al presente studio di fattibilità.

09) Relazione sintetica conclusiva riportante i principali risultati e le raccomandazioni motivate sulla fattibilità dell'opera

Risultati conseguenti la realizzazione dell'opera-

Incremento della portata dell'acquedotto comunale di 2,71 l/s-

Eliminazione delle interruzioni di fornitura durante il periodo estivo con conseguente aumento della qualità di vita per i residenti nel comune montano di San Lupo-

Sfruttamento dell'energia pulita del fotovoltaico, esistente e finora inutilizzato.

Incremento delle casse comunali proveniente dalla maggiore dotazione idrica e dal fatto che il bilancio fra costi e ricavi è altamente positivo.

La fattibilità, dal punto di vista tecnico, è garantita dalla presenza di pozzi esistenti in prossimità e dallo studio idrogeologico del dr. Raffaele De Angelis .

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

a) Verifica, di compatibilita' dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale;

La zona scelta per l'intervento non ha vincoli culturali e paesaggistici, e trovasi in area a vincolo di destinazione pubblica nel vigente P.R.G. - L'intervento è consentito senza ulteriori autorizzazioni, oltre quelle dello stesso comune.

b) Studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;

L'intervento non comporta nessun effetto significativamente apprezzabile sulle componenti ambientali e nessun effetto negativo sulla salute dei cittadini.

c) l'illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonche' delle possibili alternative localizzative e tipologiche

Il sito, scelto a monte dell'abitato, è stato dettato dalle seguenti ragioni :

- In questo modo si evita la possibilità di inquinamento dovuto all'insediamento antropico;
- Si riduce la distanza dalla vasca di accumulo e quindi con riduzione dell'energia necessaria al funzionamento.

Le alternative , in base allo studio idrogeologico, non sono praticabili, senza dispendio di energie sproporzionate all'intervento a farsi.

d) Determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico, con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori;

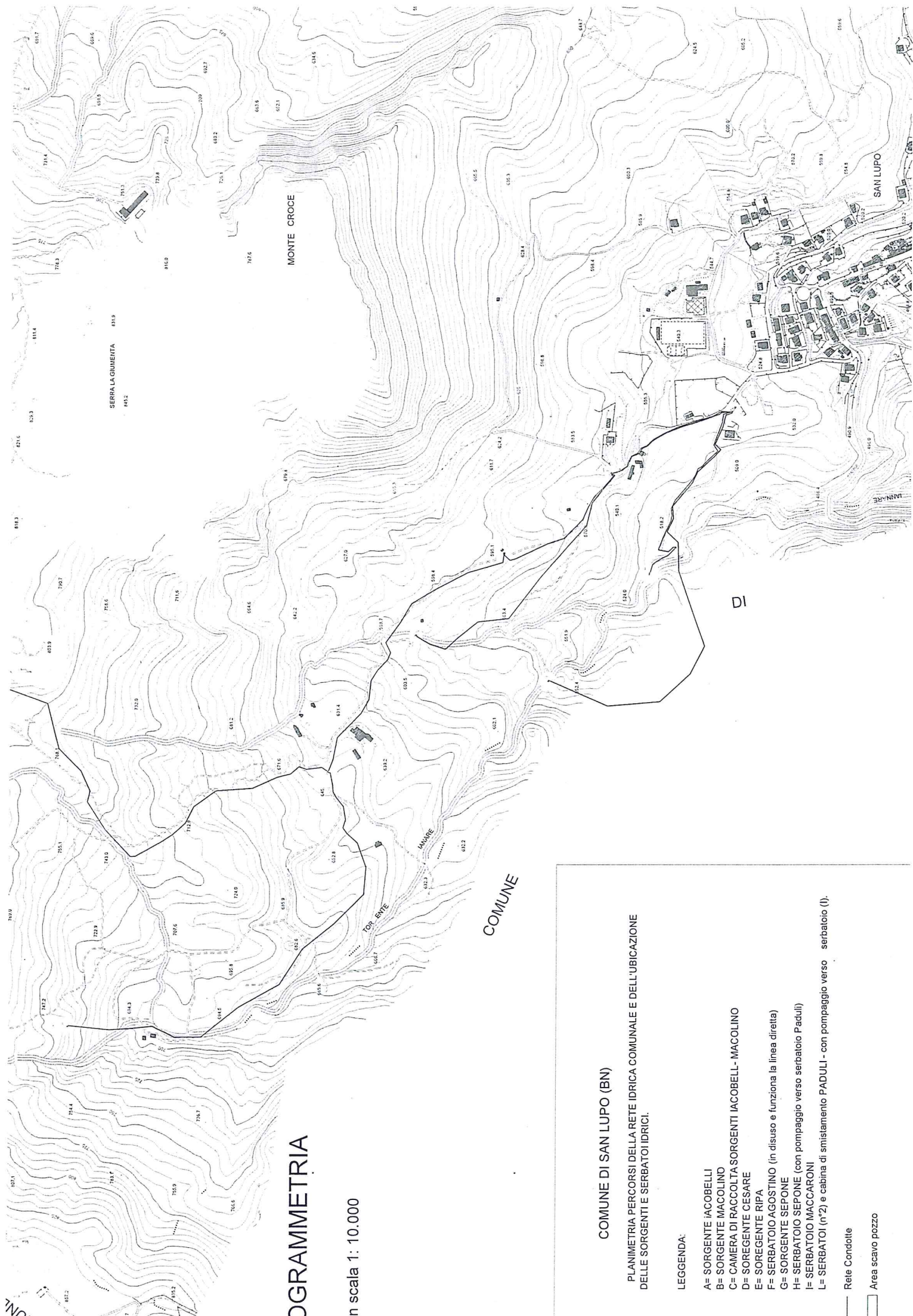
Non sono previste misure di compensazione ambientale né interventi di ripristino e quindi di riqualificazione con l'assenza di costi aggiuntivi.

e) l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

Il tipo di intervento in progetto non è soggetto a norme di tutela ambientale e quindi i criteri tecnici adottati sono quelli riguardanti le tecniche di emungimento e le condotte di adduzione, come riportate nella relazione tecnica e nei grafici allegati.

ELABORATI GRAFICI DEL PROGETTO PRELIMINARE

- 1) Aerofotogrammetria scala 1:10.000
- 2) Planimetria Catastale scala 1:10.000
- 3) Planimetria della rete idrica comunale della zona su aerofotogrammetria scala 1:2.000
- 4) Planimetria della rete idrica su base catastale scala 1:2.000
- 5) Ortofoto scala 1:2.000
- 6) Planimetria pozzo scala 1:1.000



OGRAMMETRIA

n scala 1: 10.000

COMUNE DI SAN LUPO (BN)

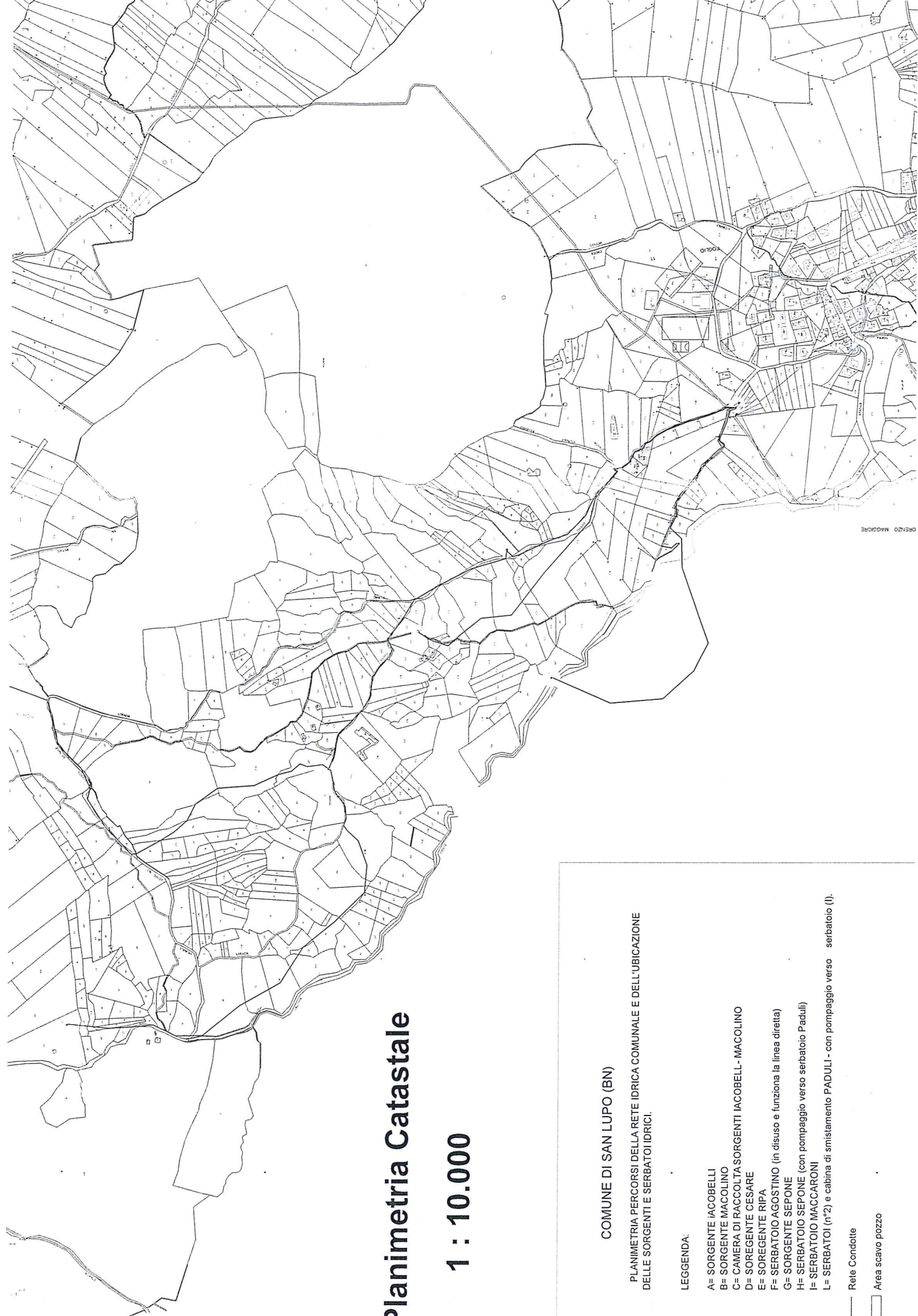
PLANIMETRIA PERCORSI DELLA RETE IDRICA COMUNALE E DELL'UBICAZIONE DELLE SORGENTI E SERBATOI IDRICI.

LEGGENDA:

- A= SORGENTE IACOBELLI
- B= SORGENTE MACOLINO
- C= CAMERA DI RACCOLTA SORGENTI IACOBELL - MACOLINO
- D= SORGENTE CESARE
- E= SORGENTE RIPA
- F= SERBATOIO AGOSTINO (in disuso e funziona la linea diretta)
- G= SORGENTE SEPONE
- H= SERBATOIO SEPONE (con pompaggio verso serbatoio Paduli)
- I= SERBATOIO MACCARONI
- L= SERBATOIO (n°2) e cabina di smistamento PADULI - con pompaggio verso serbatoio (I).

— Rete Condotte

□ Area scavo pozzo



Planimetria Catastale

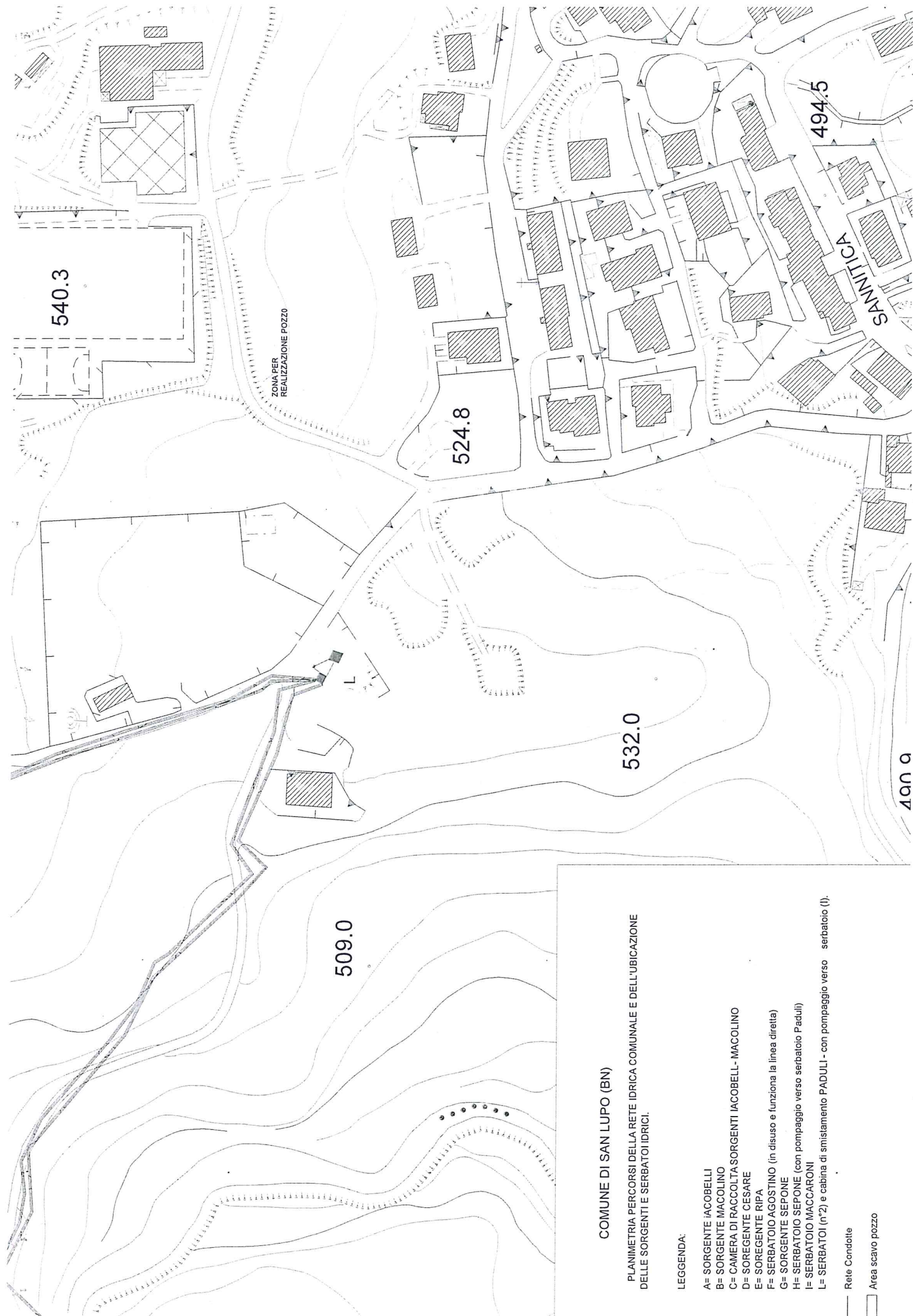
1 : 10.000

COMUNE DI SAN LUPO (BN)
PLANIMETRIA PERCORSI DELLA RETE IDRICA COMUNALE E DELL'UBICAZIONE
DELLE SORGENTI E SERBATOI IDRICI.

LEGGENDA:

- A= SORGENTE IACOBELLI
- B= SORGENTE MACOLINO
- C= CAMERA DI RACCOLTA SORGENTI IACOBELL - MACOLINO
- D= SOREGENTE CESARE
- E= SOREGENTE RIPA
- F= SERBATOIO AGOSTINO (in disuso e funziona la linea diretta)
- G= SORGENTE SEPONE
- H= SERBATOIO SEPONE (con pompaggio verso serbatoio Paduli)
- I= SERBATOIO MACCARONI
- L= SERBATOIO (n°2) e cabina di smistamento PADULI - con pompaggio verso serbatoio (I).

- Rete Condotte
- Area scavo pozzo



COMUNE DI SAN LUPO (BN)

PLANIMETRIA PERCORSI DELLA RETE IDRICA COMUNALE E DELL'UBICAZIONE DELLE SORGENTI E SERBATOI IDRICI.

LEGENDA:

- A= SORGENTE IACOBELLI
- B= SORGENTE MACOLINO
- C= CAMERA DI RACCOLTA SORGENTI IACOBELL - MACOLINO
- D= SORGENTE CESARE
- E= SORGENTE RIPA
- F= SERBATOIO AGOSTINO (in disuso e funziona la linea diretta)
- G= SORGENTE SEPONE
- H= SERBATOIO SEPONE (con pompaggio verso serbatoio Paduli)
- I= SERBATOIO MACCARONI
- L= SERBATOIO (n°2) e cabina di smistamento PADULI - con pompaggio verso serbatoio (I).

— Rete Condotte

□ Area scavo pozzo



Planimetria Catastale

1 : 2.000

COMUNE DI SAN LUPO (BN)

PLANIMETRIA PERCORSI DELLA RETE IDRICA COMUNALE E DELL'UBICAZIONE DELLE SORGENTI E SERBATOI IDRICI.

LEGGENDA:

- A= SORGENTE IACOBELLI
- B= SORGENTE MACOLINO
- C= CAMERA DI RACCOLTA SORGENTI IACOBELL- MACOLINO
- D= SORGENTE CESARE
- E= SORGENTE RIPA
- F= SERBATOIO AGOSTINO (in disuso e funziona la linea diretta)
- G= SORGENTE SEPONE
- H= SERBATOIO SEPONE (con pompaggio verso serbatoio Paduli)
- I= SERBATOIO MACCARONI
- L= SERBATOIO (n°2) e cabina di smistamento PADULI - con pompaggio verso serbatoio (I).

— Rete Condotte

□ Area scavo pozzo

INCONTRO
FOTOVOLTAICO

AREA DI SCAVO
POZZO

SERBATOI ESISTENTI

ORTOFOTO

ala 1 : 2000

ZONA PER
REALIZZAZIONE POZZO

524.8

L

DISPONIBILITA' DEL SUOLO

L'amministrazione comunale, col proprietario del suolo su cui è prevista l'opera, ha raggiunto una intesa di cessione con la compensazione urbanistica. Tale intesa sarà formalizzata con la fase di progettazione esecutiva delle opere.

ELENCO DEI PREZZI UNITARI

I prezzi unitari sono quelli vigenti nella Regione Campania nell'anno 2012



Comune di San Lupo
Provincia di Benevento

pag. 1

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Potenziamento delle risorse idriche-
zona emungimento

COMMITTENTE: Comune di Sal Lupo

Solopaca, 13-04-2013

I TECNICI

Arch. Giuseppe Volpe Ing. arch. Vincenzo Volpe



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
R I P O R T O								
<u>LAVORI A MISURA</u>								
1 / 1 E.24.030.030 a	Perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, comprensiva dell'eventuale esame del cutting, in terreni a ... ria grossolana quali ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi per ogni metro lineare fino a 40 m dal piano di campagna Per realizzazione pozzo avente diametro lordo cm 40, con diametro 3,14 maggiore	3,14			40,000	125,60		
	SOMMANO m					125,60	66,77	8'386,31
2 / 2 E.24.030.030 b	Perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, comprensiva dell'eventuale esame del cutting, in terreni a ... grossolana quali ghiaie sabbiose, ghiaie, ciottoli, blocchi per ogni metro lineare da 40 m a 80 m dal piano di campagna per realizzazione pozzo avente diametro lordo cm. 40, con diametro 3,14 volte maggiore e in rocce compatte tali da rendere del 25% maggiore l'onere di perforazione	3,14	1,25		140,000	549,50		
	SOMMANO m					549,50	82,18	45'157,91
3 / 3 E.03.010.020. n	Tubazione in polietilene ad alta densità, per rivestimento drenante, fornita e posta in opera con i pezzi speciali e dreno in ghiaia rivestimento pozzo				180,000	180,00		
	SOMMANO m					180,00	82,83	14'909,40
4 / 4 NP 001	Pompa sommersa avente prevalenza di mt. 220, Motore elettrico del tipo asincrono con rotore in corto circuito, raffreddato ad acqua, compreso quadro elettrico e relativo collegamento					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	12'000,00	12'000,00
5 / 5 NP 003	Realizzazione di battuto di calcestruzzo su sottofondo ghiaioso per una area di circa mq. 100 con cordoletto in c.a. a delimitazione dell'area e recinzione metallica zincata con relativo cancello					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	11'500,00	11'500,00
5 / 6 NP 002	Realizzazione di casotto idoneo alla protezione del pozzo e alla sostituzione della pompa, fatto in muratura e calcestruzzo con rivestimento esterno in pietra, del tipo di quello indicato in fotografia, ogni onere compreso per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	10'500,00	10'500,00
7 / 7 E.01.020.010 c	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico sugli automezzi ed il ... no ad una distanza massima di 5000 m: in roccia tenera intendendosi per tale quella ancora scavabile con benna da roccia		205,00	0,700	1,500	215,25		
	SOMMANO m³					215,25	10,00	2'152,50
8 / 8	Ripristino della strada, con tutti gli accorgimenti necessari affinché							
A R I P O R T A R E								
								104'606,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							104'606,12
NP 004	non si abbia nessun cedimento, con la utilizzazione di idonea braccia e ricostruzione del binder e tappetino, quest'ultimo fino alla mezzera stradale		250,00			250,00		
	SOMMANO ml					250,00	95,00	23'750,00
1 / 9 2.01.070.010 c	Posa di tubo in polietilene PE 80 per linee di impianti, con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 8 Mpa destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformit ... ecuzione di staffaggi in profilati, gli apparecchi idraulici. PFA 8 Tubazione del diametro esterno 75 mm spessore 4,5 mm		250,00			250,00		
	SOMMANO m					250,00	7,95	1'987,50
10 / 10 NP 005	Manutenzione serbatoi esistenti, consistente nella pulizia, piccoli rifacimenti e sistemazione condotte					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	2'500,00	2'500,00
11 / 11 NP 006	Messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico avente capacità di circa 18 KW/h, previa messa in opera di cavi, quadro elettrico, batterie, il tutto per rendere energizzato l'impianto ... capacità di 5 KW/h e autonomia di 24 ore da posizionarsi in prossimità del fotovoltaico, in apposito casotto di manovra					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	27'000,00	27'000,00
Parziale LAVORI A MISURA euro								159'843,62
T O T A L E euro								159'843,62

QUADRO ECONOMICO

Pagina 17 di 17

Asseverazione con firma Autenticata relativa al prelievo di acque sotterranee per piccole derivazioni nel comune di San Lupo

SCADE IL 28/06/2011

VALIDITA' PROLUNGATA
ai sensi dell'Art. 31 del
D.L. 26.06.2008, N. 112
fino al 28.06.2011



AM5410272



VOLPE
VINCENZO
22/12/1952
107 17 A
SOLOPACA Benevento
ITALIANA
SOLOPACA
VARIANTE, N. 42
INGEGNERE



SOLOPACA 28/06/2011
P. 11/06/2011
C. 11/06/2011
M. 11/06/2011

SCADE IL 13/08/2012

PROV. SOLOPACA 01/08/2012

AS 6603295

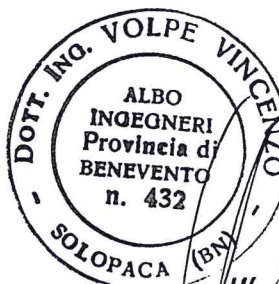


VOLPE
GIUSEPPE
10/08/1950
107 17 A 1950
ITALIANA
SOLOPACA (BN)
VARIANTE N. 42
STATO LIGERO
ARCHITETTO



SOLOPACA 11/08/2012

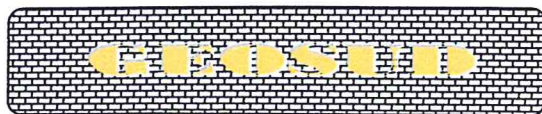
13 Aprile 2013



ORIGINALE

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Geol. Dr.
Raffaele
DE ANGELIS



Tel.:
0824335811
0824986377
Via M. Russo, 4
82100 BENEVENTO

O.R.G. n. 605 del 15-07-1988

C. F.: DNG RFL 63E30 Z133M ✦ P. IVA: 00 849 280 623

Comune di SAN LUPO (BN)

OGGETTO

**Progetto dei Lavori
per il POTENZIAMENTO delle
RISORSE IDRICHE - ZONA EMUNGIMENTO**

COMMITTENTE

**Amministrazione Comunale
SAN LUPO (BN)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA



02 LUG. 2012



Indice

Premessa	<i>pag. 3</i>
1.- Inquadramento geologico-tecnico	<i>pag. 4</i>
2.- Condizioni idrogeologiche	<i>pag. 6</i>
3.- Fattibilità idrogeologica di un pozzo di emungimento	<i>pag. 8</i>
4.- Modalità tecniche di perforazione, condizionamento ed esercizio	<i>pag. 9</i>
5.- Conclusioni	<i>pag. 11</i>

Tavole allegate:

Tavola **A**: Corografia generale con ubicazione dell'area interessata dalle opere in progetto (in scala 1: 25 000);

Tavola **B**: Stralcio della carta topografica con ubicazione dell'area interessata dalle opere in progetto (in scala 1: 5 000; da rilievo aerofotogrammetrico del territorio comunale);

Tavola **C**: Stralcio planimetrico con ubicazione dell'area interessata dalle opere in progetto (in scala 1: 2 000).

PREMESSA-INCARICO

L'Amministrazione Comunale di SAN LUPO (BN) ha affidato, al sottoscritto Geol. Dr. Raffaele DE ANGELIS di Fragneto Monforte (BN), l'incarico di redigere la Relazione Idrogeologica, richiesta dalle norme vigenti, per il Progetto dei Lavori per il Potenziamento delle Risorse Idriche - Zona Emungimento alla C/da "Paduli".

Nelle more del suddetto incarico il sottoscritto provvedeva:

- ① ad un' accurata ricerca bibliografica (studio geologico allegato al P. R. G. del comune, piani di rischio frana redatti dalla competente Autorità di Bacino e tutte le altre "fonti" disponibili) ed alla raccolta dei suoi precedenti studi geologico-tecnici ed idrogeologici condotti in aree limitrofe, su terreni geologicamente e geotecnicamente analoghi, per operare una prima valutazione dei parametri geologici, geomorfologici, idrologici, idrogeologici e geologico-tecnici;
- ② al dettagliato rilevamento geologico, idrogeologico e geomorfologico dell' area;
- ③ a far eseguire, con idoneo mezzo meccanico, n. 03 trincee geognostiche profonde 4,50 m;
- ④ alla caratterizzazione idrogeologica dell' area;
- ⑤ alla valutazione della fattibilità di massima dell' opera di captazione;
- ⑥ alla definizione della tipologia, della geometria e delle condizioni di esercizio del pozzo.

Recepiti gli esiti delle indagini, esaminate ed organizzate tutte le "fonti" raccolte ed analizzato il progetto delle opere in titolo, il sottoscritto ha:

- elaborato i dati raccolti,
- redatto allegati cartografici,
- steso la presente relazione conclusiva.

1.- INQUADRAMENTO GEOLOGICO-TECNICO

L' area destinata alle opere in progetto trovasi sul basso versante sud-occidentale di M.te Croce (818 m s.l.m.), in sinistra idrografica del T.te Ianare tributario, in destra, del F.me Calore (bacino idrografico principale del F.me Volturno - Litorale Tirrenico); alla quota titolo di ca. 535 m s.l.m. (Tavoletta IV N. E. - Guardia Sanframondi - del F.° 173 della Carta d' Italia - I. G. M.), nella periferia nord-occidentale del Centro Urbano di San Lupo (BN), alla C/da "Paduli".

Le vergenze topografiche locali volgono verso il quadrante sud-occidentale; le pendenze hanno valori medi (ca. il 10%, pari a 6 DEG).

L' attuale morfologia è strettamente legata agli eventi mio-pliocenici traslativi, alla successiva fase plio-quadernaria essenzialmente distensiva, agli impulsi climatici quadernari ed alle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti.

Non sono state osservate, nell' area e nelle zone limitrofe, le forme derivate da dissesti franosi attuali o remoti, sia soliflussivi che rotazionali, né quelle connesse con altri processi morfogenetici a rapida evoluzione.

Le sezioni naturali esistenti, gli scavi geognostici realizzati, nonché le risultanze dei sondaggi geognostici eseguiti, nell' ambito del P. R. G., in aree prossime a quelle in esame, hanno evidenziato che l' intera area, sotto la Coltre Superficiale (umizzata ed areata), potente circa 0,80 m ed a matrice silto-argillosa brunastra, è costituita dai

• **Sedimenti CALCAREO-MARNOSI**, di età Eocene-Oligocene, rappresentati da "livelli, strati o bancate di calcari marnosi, calcareniti e brecciole calcaree a

1.- INQUADRAMENTO GEOLOGICO-TECNICO

L'area destinata alle opere in progetto trovasi sul basso versante sud-occidentale di M.te Croce (818 m s.l.m.), in sinistra idrografica del T.nte Ianare tributario, in destra, del F.me Calore (bacino idrografico principale del F.me Volturno - Litorale Tirrenico); alla quota titolo di ca. 535 m s.l.m. (Tavoletta IV N. E. - Guardia Sanframondi - del F.° 173 della Carta d'Italia - I. G. M.), nella periferia nord-occidentale del Centro Urbano di San Lupo (BN), alla C/da "Paduli".

Le vergenze topografiche locali volgono verso il quadrante sud-occidentale; le pendenze hanno valori medi (ca. il 10%, pari a 6 DEG).

L'attuale morfologia è strettamente legata agli eventi mio-pliocenici traslativi, alla successiva fase plio-quadernaria essenzialmente distensiva, agli impulsi climatici quadernari ed alle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti.

Non sono state osservate, nell'area e nelle zone limitrofe, le forme derivate da dissesti franosi attuali o remoti, sia soliflussivi che rotazionali, né quelle connesse con altri processi morfogenetici a rapida evoluzione.

Le sezioni naturali esistenti, gli scavi geognostici realizzati, nonché le risultanze dei sondaggi geognostici eseguiti, nell'ambito del P. R. G., in aree prossime a quelle in esame, hanno evidenziato che l'intera area, sotto la Coltre Superficiale (umizzata ed areata), potente circa 0,80 m ed a matrice silto-argillosa brunastra, è costituita dai

• **Sedimenti CALCAREO-MARNOSI**, di età Eocene-Oligocene, rappresentati da "livelli, strati o bancate di calcari marnosi, calcareniti e brecciole calcaree a

cemento calcareo con intercalazioni, talora prevalenti, di livelli di marne fogliettate rossastre, marne siltose, marne argillose e siltiti argillose rosso-vinato e verdognole, fissili, sovraconsolidate e a consistenza da media ad elevata". Essi sono ascrivibili a depositi di fondale marino prossimo ad una scarpata di piattaforma carbonatica. Le passate azioni tettoniche hanno alterato la continuità laterale dei diversi livelli costituenti la successione ed, inoltre, sono state responsabili della diffusa "scagliettatura" delle porzioni di "fine" e della fratturazione più o meno spinta delle porzioni litoidi. In profondità, comunque, le fratture tendono a chiudersi ed il "fine" assume consistenza semilitoide. La potenza complessiva dei predetti sedimi è valutabile in almeno qualche decina di metri. Essi poggiano in contattato stratigrafico sui **Sedimenti CALCAREI**, di età Cretacico Superiore-Paleocene, da ascriversi a depositi marini di "facies prossimale" (ambiente di scarpata di piattaforma carbonatica), che sono costituiti da "strati e bancate di calciruditi a cemento calcareo, calcareniti e breccie calcaree con esigue intercalazioni, al più decimetriche, di marne e marne argillose policrome".

I Sedimenti CALCAREO-MARNOSI localmente bordano i versanti occidentali e meridionali dei principali rilievi montuosi (Monte Croce, Campitello e Serra la Giumenta) caratterizzati dall'affioramento dei Sedimenti CALCAREI.

Le precipitazioni atmosferiche, concentrate in massima parte nel periodo ottobre-maggio e caratterizzate da una pluviometria media annua di circa 1132 mm e da valori di massima intensità di pioggia nelle 24 ore, di circa 200 mm (dati del Servizio Idrografico), defluiscono attraverso il reticolo idrografico esistente (fossi jemali), parzialmente obliterato dall'azione antropica, di tipo subparallelo-dendritico, a densità media (fantasma negli alti bacini), a regime torrentizio e profilo concavo, con alvei, incanalati e regressivi, regolati dalle successive soglie di sbocco, nonché attraverso il sistema viario esistente. Nelle aree costituenti il "monte", caratterizzate dall'affioramento dei Sedimenti CALCAREI, non esiste un vero e proprio reticolo idrografico.

L'andamento pluviometrico dell'area, caratterizzato da precipitazioni variabili da un anno all'altro e, spesso, concentrate con elevate intensità orarie e giornaliere, determina una variabilità delle condizioni idrologiche, anche per quanto concerne la circolazione idrica nel sottosuolo.

2.- CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE

I Sedimenti CALCAREO-MARNOSI sono caratterizzati, nel complesso, da una permeabilità scarsa; ciò in relazione, soprattutto, alla natura ed alle condizioni stratimetriche dei termini costituenti la successione. Nel dettaglio, comunque, è possibile distinguere per gli stessi specifiche caratteristiche di permeabilità: da molto scarsa (praticamente nulla) per le porzioni di "fine" (marne, marne argillose ed argille) a media o medio-alta per le porzioni litoidi fratturate (calcarei).

Per quanto concerne la circolazione idrica sotterranea, oltre alla possibile formazione di un orizzonte saturo episuperficiale, impostato stagionalmente nell'ambito dell'areato-alterato (primi 2-3 metri dal p. c.) e caratterizzato da un deflusso idrico molto lento ed a scarsissima potenzialità, le predette condizioni di permeabilità, nonché la discreta estensione in affioramento dei Sedimenti CALCAREO-MARNOSI, possono permettere l'instaurarsi, nell'ambito dei livelli litoidi fratturati presenti nelle porzioni più superficiali della successione (fino a 10-15 metri di profondità), di uno o più livelli acquiferi sotterranei, di entità comunque mai rilevante e di tipo, per lo più, stagionale.

Oltre al contributo dell'acqua di infiltrazione derivante dagli apporti meteorici diretti, i Sedimenti CALCAREO-MARNOSI, nell'assolvere all'importante ruolo idrogeologico di "tampone" nei confronti dell'acquifero calcareo (presente nelle aree costituenti il "monte"), possono ricevere, localmente, aliquote di acque sotterranee connesse alla presenza di falde idriche "sospese", di tipo stagionale, nell'ambito delle porzioni più superficiali (maggiormente allentate-alterate) dei Sedimenti CALCAREI (apporti indiretti).

I rilievi effettuati nell'area oggetto di studio evidenziano la presenza di alcuni "punti d'acqua" alimentati da livelli idrici episuperficiali riconducibili allo schema idrogeologico locale prima esposto; la quantità, estremamente variabile, di acqua emungibile da tali punti e l'ubicazione degli stessi indicano una circolazione

idrica sotterranea a sviluppo articolato ed a potenzialità differenziata in relazione, soprattutto, alle diverse condizioni lito-morfo-strutturali in cui l' ammasso può presentarsi.

E' evidente, quindi, che i Sedimenti CALCAREI, che sono alla base della serie e che sono caratterizzati da un grado di permeabilità relativa molto elevato, rappresentano l' unico orizzonte permeabile con una certa omogeneità litologica ed uno spessore discreto. Pertanto l' acquifero calcareo (presente nelle aree costituenti il "monte") con il suo serbatoio idrico alimenta, per mezzo di una circolazione sotterranea, che avviene anche tramite numerosi inghiottitoi (nella zona si è constatata una evoluzione notevole del carsismo), le sorgenti poste a valle del centro urbano (Fontana S. Angelo e Fontana Capodacqua poste rispettivamente a quota 370 e 445 m s.l.m.m.) con portate di magra di alcuni litri al secondo e di morbida di alcune decine di litri al secondo.

3.- FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA DI UN POZZO DI EMUNGIMENTO

La realizzazione di un pozzo di emungimento risulta fattibile in quanto lo studio idrogeologico eseguito ha permesso di ipotizzare la presenza, nell' area di affioramento dei Sedimenti CALCAREO-MARNOSI, di uno o più livelli idrici sotterranei significativi nell' ambito degli strati litoidi fratturati delle porzioni episuperficiali (primi 10-15 metri dal p. c.) degli stessi, ma soprattutto la presenza di una circolazione idrica profonda nell' ambito dei Sedimenti CALCAREI posti alla base della serie (90-160 metri dal p. c.).

Per quanto concerne la potenzialità delle predette circolazioni, in relazione soprattutto alle caratteristiche di permeabilità globale dei diversi ammassi, essa risulta quasi sempre discreta e fortemente legata all' andamento pluviometrico stagionale; in particolare, per l' acquifero in esame è possibile valutare in circa 6 l/sec la portata idrica totale media.

Poiché lo sviluppo della circolazione sotterranea, funzione delle condizioni lito-morfo-strutturali locali, risulta articolato, si ritiene che nell' area prescelta per la terebrazione del pozzo la portata idrica minima dell' acquifero sia pari a circa 4 l/sec; rilievi idrici eseguiti in zona, inoltre, fanno ritenere che il livello idrico statico minimo nell' area in esame sia posto a circa 4 m dal piano campagna.

4.- MODALITA' TECNICHE DI PERFORAZIONE, CONDIZIONAMENTO ED ESERCIZIO

Le condizioni idrogeologiche, le caratteristiche lito-morfo-strutturali locali e le esigenze della committenza fanno ritenere idonea la realizzazione di un pozzo di emungimento spinto fino alla profondità di 160 m dal piano campagna.

Il pozzo da realizzare sarà di medio diametro; in particolare, si ritiene adeguato un perforo di diametro pari a m 0,40 nel quale introdurre una tubazione di rivestimento con diametro di m 0,30. Per la perforazione il sistema da utilizzare, in considerazione della natura dei litotipi costituenti il sottosuolo, è quello con sonda a rotazione.

Successivamente alla terebrazione sarà posta in opera, dal boccapozzo fino a fondo foro, la tubazione di rivestimento, costituita da elementi di altezza pari a 4 m, in tubi di P.V.C., ciechi nei primi 20 m (tubi-ciechi) e ad apertura continua (tubi-filtro) dai 20 ai 160 m.

Nell'intercapedine perforo-tubazione di rivestimento si dovrà apporre un prefiltro costituito da ghiaia di dimensioni pari ad almeno due volte il diametro dei fori dei tubi-filtro; il prefiltro avrà anche la funzione di sostegno laterale alla colonna di tubi.

La porzione sommitale dell'intercapedine, per una profondità di circa m 2,50 dal piano campagna, sarà cementata allo scopo di isolare idraulicamente il pozzo da eventuali contaminazioni esterne; allo stesso scopo dovrà essere impermeabilizzata (mediante pavimentazione in conglomerato cementizio) un'area, di raggio non inferiore a m 1,50, perimetralmente al boccapozzo.

Per la ripulitura di eventuali detriti e/o fanghi di perforazione, sarà realizzato

un espurgo mediante pompaggio.

Onde verificare i criteri di progettazione e di esecuzione del pozzo, al termine dei lavori di perforazione e condizionamento, sarà effettuata una idonea prova di emungimento.

Si potrà, quindi, in opera la tubazione di mandata dotata di una elettropompa sommersa posizionata ad una profondità di circa 2,50 m dal fondo foro. L' elettropompa, dimensionata al massimo rendimento, sarà collegata ad un idoneo quadro di comando esterno e sarà dotata di un interruttore al mercurio contro la "marcia a secco".

Il boccapozzo sarà adeguatamente protetto da un chiusino in lamiera doppia di ferro e lucchetto.

L' acqua estratta, tramite una rete di adduzione, sarà convogliata nei serbatoi di accumulo della rete acquedottistica comunale e servirà a potenziare e migliorare l' alimentazione dell' esistente acquedotto.

5.- CONCLUSIONI

Da quanto innanzi relato si evince che.

- ① poiché, per l'area in esame, è stata ipotizzata la presenza di uno o più livelli idrici sotterranei, nell' ambito degli strati litoidi fratturati delle porzioni episuperficiali, una circolazione idrica profonda, impostata tra i 90 e 160 m dal piano campagna, ed una portata idrica minima complessiva dell' acquifero non superiore a circa 4 l/sec, **risulta fattibile**, nei limiti della potenzialità locale dell' acquifero, **la realizzazione di un pozzo di emungimento**;
- ② il pozzo sarà ubicato ad una distanza, dal confine più vicino, superiore a quella minima prevista dalla normativa vigente;
- ③ il perforo, di diametro pari a m 0,40, si attesterà ad una profondità di circa 160 m dal piano campagna e sarà dotato di una tubazione di rivestimento ad elementi in P.V.C. di diametro pari a m 0,30;
- ④ la presunta **portata di esercizio** del pozzo sarà pari a circa **2,90 l/sec**;
- ⑤ l' acqua estratta sarà utilizzata esclusivamente per potenziare e migliorare l' alimentazione dell' esistente acquedotto comunale;
- ⑥ in relazione all' idrogeologia locale ed alle caratteristiche geomeccaniche dei sedimenti interessati, sono da escludere fenomenologie di subsidenza del suolo connesse all' attività estrattiva.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

A completamento dei lavori sarà eseguita una prova di emungimento per la definizione dettagliata dei parametri idrogeologici locali dell' acquifero e per stabilire in modo definitivo le condizioni di esercizio del pozzo.

Tanto dovevasi.

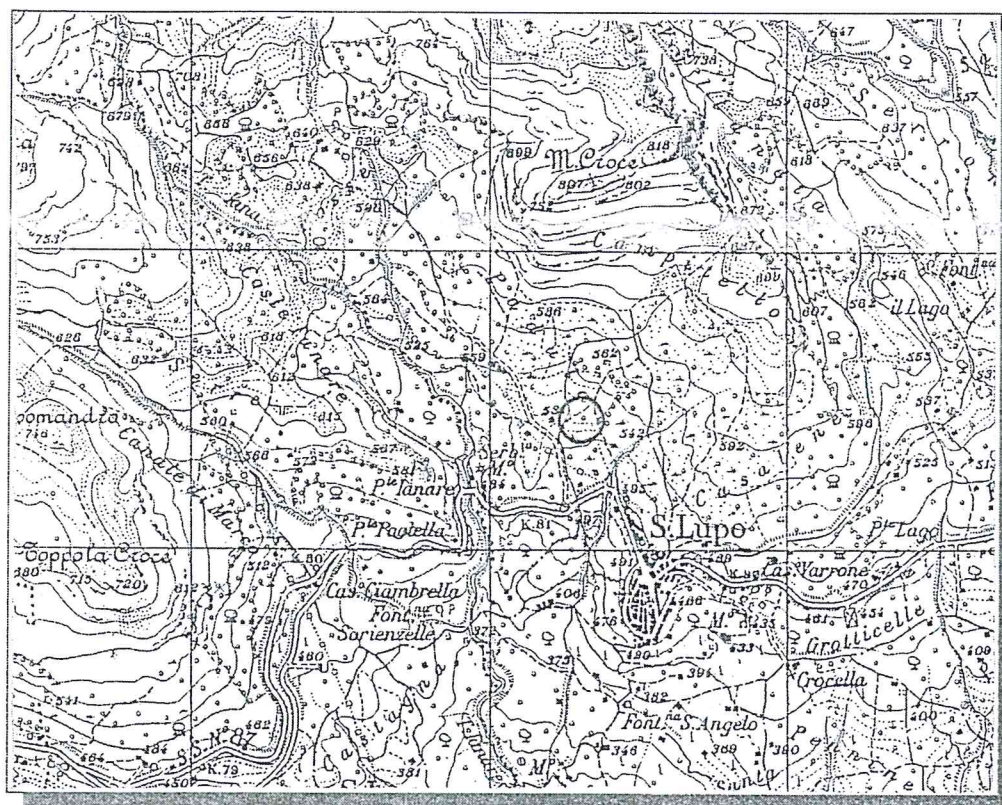
Fragneto Monforte, li 02 LUG. 2012



Geol. Dr. Raffaele DE ANGELIS

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Corografia generale (I.G.M.) in scala 1: 25.000



○ area interessata dalle opere in progetto

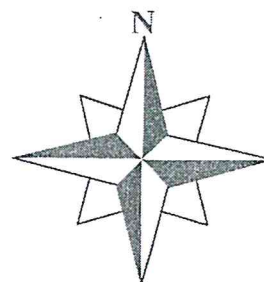
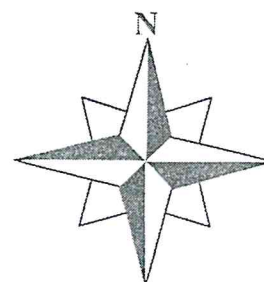
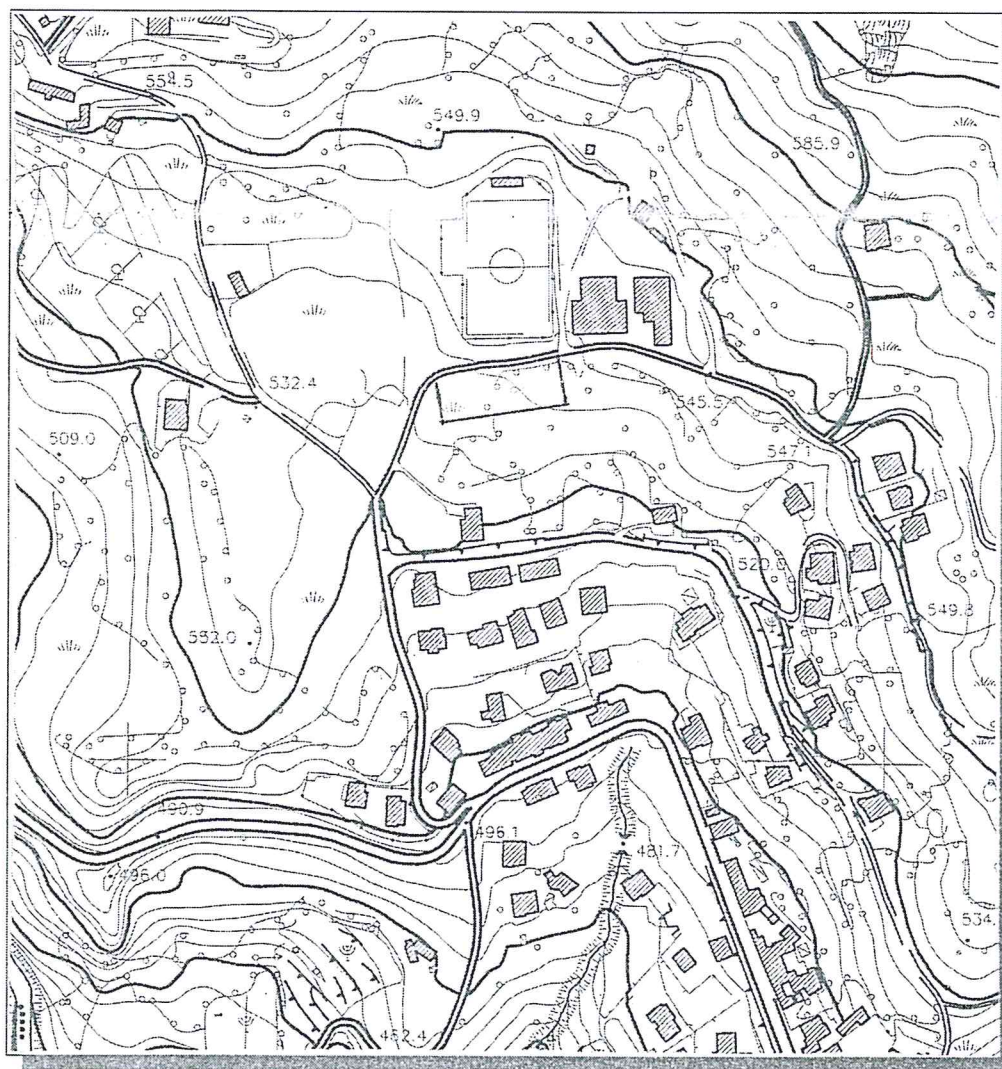
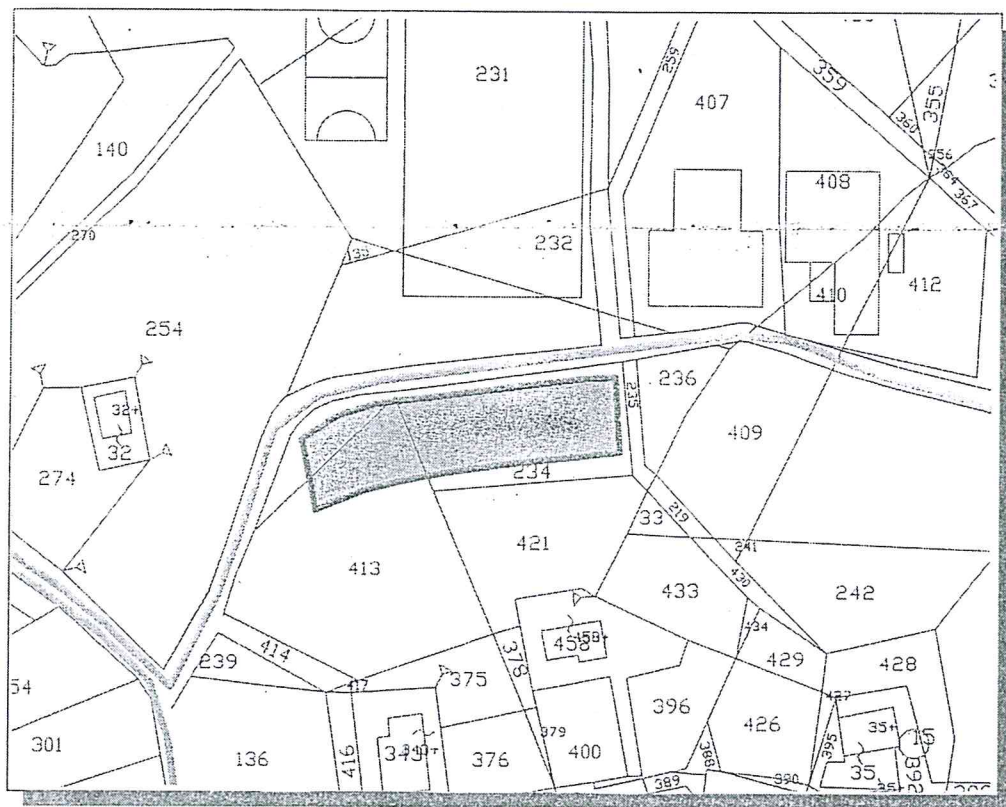


TAVOLA **B**

Stralcio della carta topografica in scala 1: 5.000 (da rilievo aerofotogrammetrico)
con ubicazione dell' area interessata dalle opere in progetto



Stralcio planimetrico in scala 1: 2.000



 area interessata dalle opere in progetto

