



SOGGETTO ATTUATORE

Comune di Camerino

Provincia di Macerata

Fg.49 – Particelle n.377 - 44

SISMA CENTRO ITALIA 2016 | REGIONE MARCHE
O.C.D.P.C. n.388/2016 | O.C.D.P.C. n. 489/2016

PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DEL SERBATOIO "BATTISTA VARANO" A SERVIZIO DELL'AREA NORD-OVEST DEL CAPOLUOGO

PROGETTO DEFINITIVO | CUP E8H19000020001

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

REV.	DATA	TIPO DI PROGETTO	note
00	Maggio 2019	Definitivo	Richiesta Parere Soprintendenza



studio associato di Ingegneria
Alessandra CARBONARI
Gianluca MANCINELLI

Via E. Mattei, 12
62022 **Castelraimondo MC**

T.0737.470107 - F.0737.470139
P.Iva 01367610431
macaingg@fastwebnet.it

PROGETTAZIONE
Ing. Alessandra CARBONARI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Marco ORIOLI

A norma delle vigenti leggi sui diritti d'autore il presente elaborato non potrà essere riprodotto, né consegnato a terzi, né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta dello Studio Ass.to di Ingegneria A. Carbonari – G. Mancinelli che ne detiene la proprietà.

Indice

PREMESSA	2
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	6
1. SERBATOIO ESISTENTE	6
Caratteri dimensionali e tipologici Stato di fatto	6
2. VALUTAZIONE DELLA POPOLAZIONE FUTURA DA SERVIRE	8
Carico insediativo	8
3. NUOVO SERBATOIO SUPPLEMENTARE	10
Caratteri dimensionali e tipologici Stato di Progetto	10
Regimazione delle acque superficiali Stato di Progetto	12
Descrizione di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi	13
ALLEGATI.....	14

PREMESSA

La sottoscritta *ing. Alessandra Carbonari*,

nata a Camerino il 26.08.1969 e residente a Castelraimondo (MC) in Via G. Carducci n.39, iscritta all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Macerata al n° A837 ed all'Elenco di cui all'articolo 34, comma 1, del D.Lgs. n. 189/2016, convertito dalla Legge n. 229/2016 con il n. EP_000373_2017;

socia titolare dello Studio Ass.to di Ingegneria A. Carbonari – G. Mancinelli, con sede a Castelraimondo (MC) 62022, in Via E. Mattei n°12

- P.IVA 01367610431 - Tel. 0737.47.01.07, Fax 0737.47.01.39, cell. 338.75.99.788

- PEC: alessandra.carbonari@ingpec.eu;

è stata incaricata dall'Amministrazione Comunale di Camerino – giusta *Determina del Responsabile del Servizio Territorio, Ambiente LL.PP. – Manutenzione – Ricostruzione Protezione Civile n.25/Sett. LL.PP. del 23/01/2019* –

per la redazione del Progetto Definitivo, Esecutivo ed il Coordinamento della Sicurezza in Fase di Progettazione ed Esecuzione (ex D.Lgs n.81/2008) dell'intervento di:

“Potenziamento dell'approvvigionamento idrico dell'attuale serbatoio comunale denominato Battista-Varano” che distribuisce il Versante Nord-Ovest del Capoluogo di Camerino.

Codice Unico Progetto: **E8H19000020001**

Ubicazione Area di Intervento: Località Madonna delle Carceri
Comune di Camerino (MC)

Il Soggetto Attuatore, considerata la tipologia di intervento da realizzare ed a supporto della progettazione strutturale, ha proceduto ad incaricare - giusta *Determina del Responsabile del Servizio Territorio, Ambiente LL.PP. – Manutenzione – Ricostruzione Protezione Civile n.27/Sett. LL.PP. del 24/01/2019* – la seguente figura professionale, rappresentata dal:

Dott. Geologo Domenico Venanzini

dello studio GEOEQUIPE Studio Associato, con sede a Tolentino (MC) in via S. Pertini s.n., iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Marche al n° 142;

al fine di redigere la Relazione geologica e svolgere tutte le indagini connesse.

Il dott. Geol. Domenico Venanzini ha proceduto, quindi, alla redazione del seguente elaborato, che costituisce parte integrante e sostanziale del presente progetto:

- *“Indagini Geologiche, Geotecniche e Sismiche relative al progetto per il potenziamento dell’approvvigionamento idrico del serbatoio “Battista Varano” A servizio dell’Area nord-ovest del Capoluogo”* | [Elaborato G](#) | [RELAZIONE – TAVOLE E ALLEGATI](#).



PANORAMICA DELL'AREA VISTA DA EST

La necessità di potenziare l'attuale serbatoio idrico è diretta conseguenza delle misure emergenziali che l'Amministrazione Comunale di Camerino si è trovata ad adottare nella fase post sisma. Di fatto, a seguito degli eventi sismici che hanno colpito la nostra Regione ed in particolare proprio l'entroterra della Provincia di Macerata, che presenta il danneggiamento più esteso di tutto il territorio interessato dal Sisma Centro Italia 2016, l'Amministrazione Comunale ha ritenuto idoneo individuare proprio nell'area del versante Nord-Ovest del Capoluogo, le zone dove accogliere la prevalenza delle strutture emergenziali. Costruzioni da mettere a disposizione della popolazione colpita da tale calamità, con fini residenziali, commerciali e servizi; oltre ad accogliere altre

tipologie, quali ad esempio le strutture di gestione e funzione emergenziale e non, a capo dell'Università di Camerino.

La nuova pianificazione territoriale, finalizzata quindi al superamento dell'emergenza post-sisma, sta determinando, per tale porzione di territorio comunale, un notevole aumento della popolazione (residenziale e fluttuante), con conseguente e sostanziale incremento del fabbisogno idrico, che non potrà essere certamente soddisfatto dall'attuale sistema di accumulo, soprattutto nel periodo estivo.

Per quanto sopra esposto l'Amministrazione Comunale, congiuntamente al soggetto Gestore del Servizio Idrico Integrato del territorio di Camerino - **Azienda Specializzata Settore Multiservizi S.p.A.** con sede a Tolentino (MC) che ha proposto nel mese di Gennaio 2018 uno Studio di Fattibilità, sempre redatto dalla sottoscritta, ha ritenuto necessario potenziare l'attuale sistema di approvvigionamento idrico, con la realizzazione di un serbatoio di accumulo supplementare, al fine di garantire il soddisfacimento della nuova domanda di fabbisogno idrico della popolazione.

La soluzione progettuale proposta consiste, essenzialmente, in:

- ✓ *Nuova costruzione di un serbatoio di accumulo supplementare in c.c.a., da collegare in parallelo a quello esistente ed alimentato mediante una derivazione dell'attuale linea di adduzione, da realizzare prima dell'ingresso al serbatoio esistente;*
- ✓ *Regimazione e raccolta delle acque superficiali meteoriche nell'intorno dell'area di intervento;*
- ✓ *Interventi di mitigazione del nuovo manufatto.*

Di seguito si riportano le indicazioni relative ai soggetti coinvolti nell'intervento:

Soggetto Gestore: Azienda Specializzata Settore Multiservizi S.p.A.
- A.S.S.M. S.p.A.
sede legale v. Roma, 36 - 62029 Tolentino - P.IVA 01210690432
T. 0733/95601 - F. 0733/956024 - PEC: segreteria.assm@legalmail.it

**Soggetto Proprietario:
ed Attuatore** Amministrazione Comunale di Camerino
Corso Vittorio Emanuele II, 17 - 62032 Camerino
P.IVA 00139900435 - PEC: comune.camerino.mc@legalmail.it

Soggetto Finanziatore: DIPARTIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE
ai sensi dell'O..D.P.C. n.489/2016 -
Importo finanziato **€ 415.000,00**
nota del Servizio Protezione Civile Regione Marche
prot. n. 186660 del 15/02/2018

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

1. SERBATOIO ESISTENTE

Caratteri dimensionali e tipologici | Stato di fatto

Come già introdotto in premessa il servizio idrico dell'area del territorio comunale disposta nel Versante Nord-Ovest, ovvero quella dove si sono sviluppati i quartieri di San Paolo, Madonna delle Carceri e di Montagnano (cfr. [Allegato 1 – zona di distribuzione del serbatoio](#)), avviene a gravità attraverso una rete di distribuzione alimentata dal Serbatoio denominato “*Battista-Varano*”, ubicato in via Battista Varano in Località Madonna delle Carceri (circa 600 m s.l.m.), il quale a sua volta è alimentato dalla camera di manovra ubicata in via Sparapani – denominata “*camera di manovra San Filippo*” - che adduce acqua dalla sorgente Collattoni, nel Comune di Montecavallo e dalla sorgente Acquasanta nel Comune di Bolognola.

Recentemente il Soggetto gestore ha ripristinato la funzionalità di una seconda linea di adduzione del serbatoio, derivante dalla camera di manovra del serbatoio denominato “*Palazzo Ducale*”, che si collega, al piano terra del manufatto, con la linea di adduzione principale prima dell'ingresso in vasca.

Con l'attuale sistema di approvvigionamento è sempre stata garantita la copertura dell'intero fabbisogno idrico della popolazione residente e non presente nell'area in questione.

Per il serbatoio “*Battista-Varano*” non è stato possibile reperire elaborati grafici di progetto; pertanto si è proceduto con il rilievo geometrico del manufatto, al fine di determinarne le caratteristiche dimensionali ed in particolare la capacità idrica delle due vasche - (cfr. [TAV. 1 | RG – Planimetria Generale – piano quotato – Sez. Altimetriche – Rilievo Geometrico – Stralcio Foglio Catastale](#)).

Trattasi di un manufatto realizzato con pareti in c.c.a. e copertura piana, parzialmente interrato, delle dimensioni in pianta di 13,60 m x 9,65 m circa per 115 mq di superficie coperta, che accoglie al suo interno due vasche di accumulo in c.c.a. (dimensioni interne di circa 6,00 m x 6,05 m) ed un locale tecnico distribuito su due livelli (PT – S1) e servito da una scala interna in acciaio.

Al piano terra sono ubicate le tubazioni di ingresso in vasca della linea di adduzione e le uscite delle due tubazioni dei "troppo - pieno"; mentre al piano interrato è organizzata la camera di manovra con il collettore di distribuzione, l'ingresso della linea di adduzione principale e la tubazione di scarico del troppo pieno e dello scarico di fondo. (cfr. fascicolo: [Documentazione Fotografica foto da n°14 a n°23](#)).

Le uscite delle varie linee di distribuzione e l'ingresso della linea di adduzione principale, nonchè la tubazione di scarico, sono posizionate tutte direttamente sul lato a valle (prospetto principale) sul fondo del piano S1.

L'attuale capacità idrica di ciascuna vasca, dalle misurazioni del livello dell'acqua (H_{wate}) pari a 3,05 m, è di circa 112 mc per complessivi **225 mc** (225.000 lt).

Esternamente il manufatto, considerata la sua ubicazione su un pendio medio, si presenta parzialmente interrato e le porzioni a vista dei prospetti risultano intonacate e non tinteggiate. La copertura piana è rivestita con un pavimento a base di graniglia e cemento.

La parte di serbatoio occupata dalle due vasche in c.c.a. risulta delimitata, sull'esterno, da una contro-parete in blocchi di laterizio che forma un cavedio aerato perimetrale.

L'area di intervento, sia nell'intorno del manufatto esistente che la futura area di sedime del nuovo serbatoio supplementare, si presenta a verde non coltivata.

2. VALUTAZIONE DELLA POPOLAZIONE FUTURA DA SERVIRE

Carico insediativo

Dall'analisi del nuovo tessuto socio-economico che si sta sviluppando nell'area Nord-Ovest del Capoluogo, mediante dati reperiti dall'Amministrazione Comunale e dall'Ente universitario, si è potuto fare una stima di massima dell'entità della popolazione futura (residenziale e fluttuante).

Per l'individuazione dei nuovi insediamenti *abitativi – commerciali | artigianali - universitari emergenziali* si rimanda al fascicolo

[Inquadramento Territoriale ed Urbanistico | Allegato 2.](#)

Nel territorio in esame sono state allestite due aree in cui sono state collocate le Soluzioni Abitative Emergenziali (SAE) "Area SAE Le Cortine" ed "Area SAE San Paolo" assegnate ai nuclei familiari sgomberati a seguito degli eventi sismici ed una terza area in cui, invece, sono state ubicate le attività commerciali ed artigianali delocalizzate "Sottocorte Village".

Residenziale	n° SAE	n° occupanti
Area SAE 2 "Le Cortine"	180	
Area SAE 3 "San Paolo"	30	
Totale 1		700
Commerciale – Terziario - Servizi	n° Attività	n° addetti
Totale 2	70	150

Oltre ai nuovi insediamenti di cui alla tabella precedente, il Comune di Camerino e la stessa Università stanno urbanizzando altre aree di questo versante, al fine di accogliere delle strutture, sia temporanee che definitive, per l'alloggiamento degli studenti e per altri servizi finalizzati alla formazione e ricerca universitaria (aule – studi – dipartimenti - centri di servizi interdisciplinari – ecc.).

Università UNICAM Abitativo	n° posti letto	n° occupanti
Area Moduli Abitativi via D'Accorso – Denominata Camerino 2 – per studenti iscritti all'Università UNICAM	250	250
Nuovo Campus Studentato Provincia Autonoma di Trento e Bolzano	457	457
Ampliamento attuale Campus Mennella 2	150	150
Totale 3		857
Addetti (5% del totale 3)		43
Università - UNICAM Strutture	superficie	n° addetti/occup.
Nuova Struttura temporanea per il Dipartimento di informatica - aule e studi	800 - 900 mq	50
Struttura temporanea interdisciplinare - centro di ricerca - Via Madonna delle Carceri (sotto centrale del teleriscaldamento)	5.000 mq	250

Complessivamente il carico insediativo, ovvero tutto quanto discende dagli insediamenti umani, intendendo come tali le tipologie produttive, residenziali, turistiche ricettive, scolastiche, ecc., ovvero il nuovo bacino di utenza, costituito da popolazione residente e popolazione fluttuante giornaliera e stagionale (abitanti stabili non residenti), viene stimata in circa **2.050 abitanti**, così ripartita:

Tipologia di utenza	n. di utenti	Fabbisogno base pro-capite (lt/ab x g)
Popolazione Residente	1557	190
Popolazione Fluttuante giornaliera	493	115

I valori sopra indicati del fabbisogno base pro-capite sono al netto delle eventuali perdite nelle reti di adduzione, nei serbatoi e nelle reti distributive urbane. Pertanto il valore sopra determinato dovrà essere incrementato del 25%.

3. NUOVO SERBATOIO SUPPLEMENTARE

Caratteri dimensionali e tipologici | Stato di Progetto

Come già descritto nei paragrafi precedenti l'attuale serbatoio idrico ha una capacità di circa 225 mc ed attualmente ricopre un fabbisogno idrico di un bacino di circa 2.000-2.500 utenze, manifestando alcune criticità nei periodi di maggiore siccità.

In considerazione, quindi, del prossimo incremento di utenze conseguente alla trasformazione territoriale determinata dall'emergenza sismica, si propone la realizzazione di un nuovo serbatoio seminterrato supplementare, costituito da due vasche di accumulo, per una capacità totale di circa 275 mc.

Il nuovo manufatto verrà ubicato lateralmente all'esistente (cfr. [TAV. 2 | STATO MODIFICATO – Planimetria Generale – piano quotato – Sez. Altimetriche A-A- e C-C - Stralcio Foglio Catastale](#)) e ricadrà, in parte, nella particella catastale n.44, sempre di proprietà comunale. Tale posizionamento inoltre, a ridosso dell'attuale scarpata, permetterà una maggiore integrazione dell'opera con il contesto ambientale esistente, in modo tale da stravolgere il meno possibile l'attuale profilo del terreno che, comunque, subirà delle modifiche, soprattutto in corrispondenza del prospetto principale e laterale sinistro.

Di fatto la necessità funzionale di posizionare i due serbatoi alla stessa quota di fondo vasca e, nel contempo, cercare di mantenere il manufatto parzialmente interrato, determinerà una maggiore variazione del profilo del terreno.

Per quanto concerne, quindi, il posizionamento altimetrico, considerato che i due serbatoi verranno collegati in parallelo ed alimentati in serie, si dovrà utilizzare la stessa quota di imposta del fondo vasca attuale, valutata a **quota -2,26 m**, con riferimento alla **quota 0,00** fissata col piano di ingresso dell'attuale serbatoio. (cfr. [TAV. 4 | PROGETTO ARCHITETTONICO – Quadro di Unione – Pianta PT e Sezioni](#)).

Il progetto del nuovo serbatoio (cfr. [TAV. 3 | PROGETTO ARCHITETTONICO – Pianta e Prospetti](#)) prevede una struttura portante con pareti in conglomerato cementizio armato dello spessore di 30 cm e copertura piana realizzata con solaio a lastra prefabbricata con tralicci ed alleggerimento in polistirolo. Le porzioni di pareti fuori terra saranno rivestite con conci di pietra arenaria e stuccatura con malta del tipo storico.

Al suo interno saranno ricavate due vasche di accumulo delle dimensioni interne di 3,50 m x 12,50 m, per una capacità ognuna di circa 137.000 lt e per complessivi 275.000 lt (275 mc), delimitate da un cavedio accessibile per la manutenzione, oltre ad un locale tecnico dove sarà allestita la camera di manovra.

Per la realizzazione di tali vasche, che avranno un'altezza interna di 3,75 m con un livello acqua pari a 3,05 m (H_{water}), dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare problemi di fessurazioni e perdite di acqua, data la necessità di una perfetta tenuta idraulica, quali ad esempio profili espansivi per la chiusura ermetica dei giunti e flange cieche da posizionare nel getto in corrispondenza delle bucatore connesse con lo schema idraulico di progetto.

All'interno delle due vasche saranno collocate due scale alla "marinara" in acciaio inox con dispositivo anti caduta per la loro manutenzione.

Il solaio che separa la camera di manovra dalla zona ingresso, a differenza dell'attuale serbatoio, sarà realizzato con una struttura portante in acciaio e sovrastante grigliato, tutto soggetto a trattamento con zincatura a caldo, così come la scala di collegamento e le ringhiere di protezione interne.

Per quanto concerne la struttura di fondazione, considerata la necessità di posizionare il fondo delle nuove vasche alla stessa quota di quelle esistenti e la caratterizzazione stratigrafica riportata nello schema del modello geologico-stratigrafico del sito in esame (cfr. [Paragrafo 6 - Relazione Geologica](#)) si prevede, anche in un'ottica di convenienza economica e di contenere le operazioni di scavo, una platea su pali.

Il solaio di copertura piana sarà inoltre completato con un sistema per tetti verdi, con un inverdimento estensivo, ovvero con piante poco pretenziose – vegetazione naturale, a bassa crescita e di facile manutenzione. Tale tipologia di copertura, oltre ad essere un valido strumento di mitigazione e compensazione ambientale, contribuirà a migliorare alcuni aspetti, quali la protezione della copertura dalle temperature estreme, dal danneggiamento meccanico, migliorano l'isolamento termico, assorbono temporaneamente l'acqua piovana e la rilasciano lentamente, abbattimento delle polveri, oltre ad un miglioramento estetico ed ad integrare totalmente il manufatto con il versante, anche in considerazione della presenza nelle lato a monte di un edificio scolastico.

Tutte le lattonerie, scossaline e discendenti pluviali, sono previsti in rame. La porta di ingresso sarà realizzata con profilo in ferro e rivestimento esterno in acciaio *Korten*.

L'opera verrà inoltre completata con la sistemazione esterna del terreno, che dovrà essere modellato a ridosso del nuovo manufatto in maniera armoniosa e graduale, mediante anche l'impiego di viminate in legno e la piantumazione di essenze arboree autoctone.

Per quanto concerne altre specifiche a livello di finiture interne, si prescrive:

- ✓ le pareti delle vasche dovranno essere rivestite con malta cementizia impermeabilizzante deformabile in modo da aderire e seguire il supporto ed idonea al contatto con acqua potabile in modo da garantire la salubrità del contenuto;
- ✓ Il locale tecnico-camera di manovra andrà tinteggiata con vernice di colore bianco atossica;
- ✓ Infissi in alluminio con finitura finto legno con vetro anti - sfondamento, e rete di protezione anti-insetto;
- ✓ Sistema di chiusura delle vasche con sportelli in acciaio con zincatura a caldo certificata per uso alimentare.
- ✓ Tutti gli elementi a contatto con l'acqua dovranno essere realizzati in acciaio con trattamento di zincatura a caldo certificata per uso alimentare.

Regimazione delle acque superficiali | Stato di Progetto

A completamento degli interventi di cui ai punti precedenti, così come evidenziato anche al [Paragrafo 5 – Idrologia Superficiale e Compatibilità Idraulica](#) della Relazione Geologica del dott. geologo Domenico Venanzini, si rende necessario eseguire delle canalette non permanenti di regimazione idrica superficiale per l'allontanamento delle acque di origine meteorica, nell'intorno del manufatto esistente e di quello nuovo.

Le canalette saranno realizzate mediante uno scavo in trincea della sezione di larghezza pari a 40 cm alla base e 60 cm in superficie e per una profondità di 30 ÷ 40 cm.

Le acque così raccolte verranno canalizzate, insieme a quelle provenienti dalla copertura, nella rete fognaria esistente che attraversa l'area ed ove è già convogliata la tubazione dello scarico di fondo e del troppo pieno.

Si raccomanda, nel tempo, al fine del corretto funzionamento del sistema di regimazione idraulica superficiale, un'attenta e periodica manutenzione delle opere che si andranno a realizzare.

Descrizione di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

L'opera, così progettata, è compatibile con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione in materia paesaggistica, in quanto si presenterà parzialmente interrata ed integrata nel contesto ambientale esistente, caratterizzato da un'area di versante a verde non coltivato.

Come misure compensative si propongono:

- ✓ un tetto verde pensile per la copertura piana del manufatto, con l'obiettivo di un inverdimento estensivo volto a realizzare una vegetazione naturale con carichi ridotti ed interventi di manutenzione minimi;
- ✓ rivestimento delle pareti del manufatto fuori terra con conci di pietra arenaria con stuccatura in malta storica.
- ✓ il profilo del terreno subirà solo le modifiche strettamente necessarie e funzionali con l'interramento parziale del manufatto. Saranno impiegate tecniche di ingegneria naturalistica e saranno messe a dimora, nell'intorno dell'area di intervento, alberature e siepi di essenze autoctone idonee al clima del luogo;
- ✓ A seguito delle opere di movimentazione del terreno nelle operazioni di posa delle tubazioni idriche e di scarico, si procederà a ripristinare lo stato dei luoghi mediante inerbimento dei tratti manomessi.

Castelraimondo, lì 23/07/2019

Il TECNICO

Dott. Ing. Alessandra Carbonari

ALLEGATI

LEGENDA



OPERA DI CAPTAZIONE



POTABILIZZATORE



STAZIONE DI SOLLEVAMENTO



OPERA DI ACCUMULO O RIPARTIZIONE



*CONDOTTA ADDUTTRICE ACQUEDOTTO
COMUNALE*



*CONDOTTA ADDUTTRICE ACQUEDOTTO
DI ALTRI COMUNI*

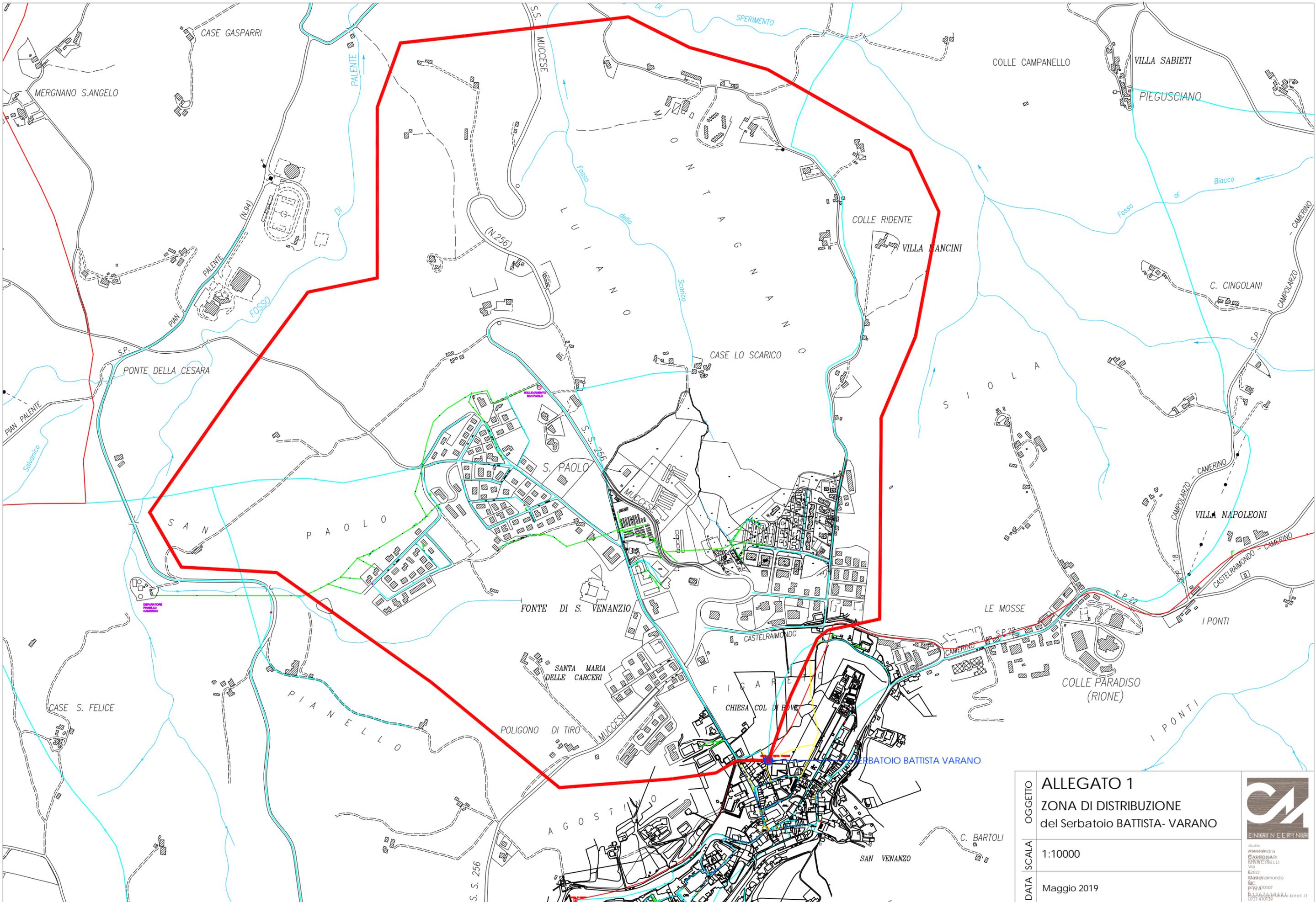


RETE DI DISTRIBUZIONE



*CONDOTTA ADDUTTRICE ACQUEDOTTO
INTERCOMUNALE*

OGGETTO	LEGENDA ZONA DI DISTRIBUZIONE del Serbatoio BATTISTA- VARANO	
SCALA		
DATA	Maggio 2019	



OGGETTO	ALLEGATO 1 ZONA DI DISTRIBUZIONE del Serbatoio BATTISTA- VARANO	 Studio Ingegneria CAROSARI MARCELLINI Via E2022 Castelraimondo I.C. 07100 0737420139
DATA	Maggio 2019	
SCALA	1:10000	