



comune di  
**PRATO**

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto: **Medialibrary, Bar, Coworking e Piazza del Totem**  
POR FESR 2014-2020 - Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

Titolo: **Relazione specialistica sui pozzi**

Fase: **Progetto esecutivo**

Assessore all'Urbanistica e ai Lavori Pubblici

**Valerio Barberis**

Servizio Urbanistica

Dirigente del Servizio

**Francesco Caporaso**

Responsabile Unico del Procedimento

**Michela Brachi**

## Progettisti

Progettazione opere architettoniche

**Massimo Fabbri**

**Alessandro Pazzagli**

Computo metrico estimativo opere architettoniche

**Antonio Silvestri**

**Michele Fiesoli**

Progettazione opere strutturali

**Francesco Sanzo**

Progettazione impianti

**Andrea Carlesi, Filippo Bogani (Technologies 2000)**

Coordinamento per il comune: **Iuri Baldi**

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

**Francesco Sanzo**

Geologia

**Alessandro Murratzu**

Coprogettazione opere architettoniche

**Alessia Bettazzi**

Progettazione antincendio

**Cristina Gorrone**

Collaborazione

**Matteo Galatro**

**Silvia Pinzauti**

**Viola Valeri**

Rilievo aree esterne

**Massimo Falcini**

Rilievo fabbricati

**Stefano Mordini**

Tavola: n. **P01**

Scala: ----

Spazio riservato agli uffici:

## SOMMARIO

1 – PREMESSA .....	1
2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA .....	1
3 – FATTIBILITA' TECNICA E SOSTENIBILITA' ECONOMICA .....	2
4 – DETERMINAZIONE ANALITICA DEL FABBISOGNO IDRICO .....	7
5 – SISTEMA DI UTILIZZO .....	8
6 – INTERVENTI DI RISPARMIO IDRICO .....	8
7 – INNOCUITA' DELLE OPERE PROPOSTE RISPETTO AL REGIME DELLE ACQUE PUBBLICHE E AI DIRITTI DEI TERZI .....	9
8 - SPECIFICHE TECNICHE SULLA COSTRUZIONE E SULL'USO DEI POZZI .....	9
8.1 -TECNICA, PROFONDITA' E DIAMETRO DI PERFORAZIONE .....	9
8.2 - DIAMETRO E NATURA DELLA TUBAZIONE DEFINITIVA E DEI FILTRI .....	10
8.3 - CARATTERISTICHE DEL MANTO DRENANTE E DEL MATERIALE PER LA CEMENTAZIONE.....	10
9 – SPURGO E DIMENSIONAMENTO DELLA POMPA.....	10
10 - STABILITA' DEGLI EDIFICI ESISTENTI.....	11
11 – SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA DELLA PERFORAZIONE E RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE .....	11
12 – MODALITA' DI RACCOLTA E UTILIZZAZIONE.....	12
13 – DISPOSITIVO DI MISURA DELLE PORTATE E DEI VOLUMI PRELEVATI .....	12
14 – MODALITA' DI SCARICO .....	12
15 – PIANO DI MONITORAGGIO .....	13

### - ELABORATI CARTOGRAFICI

- Tav.1 – Localizzazione pozzi di presa e resa
- Tav.2 – Schema stratigrafico e condizionamento dei pozzi di presa e resa
- Tav. 3 - Schema idraulico di principio impianto di climatizzazione

**RELAZIONE TECNICA DI SUPPORTO ALLA RICERCA DI ACQUE SOTTERRANEE (AI SENSI DEL T.U. DEL 11/12/1933 N° 1775 – ART. 95) MEDIANTE LA PERFORAZIONE DI DUE POZZI, UNO DI PRESA E UNO DI RESA, AD USO CIVILE (CONDIZIONAMENTO LOCALI) IN VIA PISTOIESE N.158, NEL COMUNE DI PRATO.**

\*\*\*\*\*

**1 – PREMESSA**

Nella presente relazione tecnica vengono descritte le motivazioni della scelta tecnica di realizzare il prelievo di acque ad uso civile per climatizzazione, da un pozzo di presa, e di effettuare la totale re-immissione attraverso un pozzo di resa, nel rispetto dell'art. 12 del DPGR 61/R/2016.

Vengono prese in considerazione quindi le motivazioni tecniche e la sostenibilità economica dell'intervento, in relazione al fabbisogno idrico per il sistema di climatizzazione.

Si precisa che tale sistema consente una sostanziale diminuzione di emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera e un utilizzo di una risorsa totalmente rinnovabile, senza perdite, e quindi con i minori impatti possibili con le matrici ambientali.

Vengono quindi definite le caratteristiche tecniche delle opere di presa e di resa e del sistema di distribuzione delle acque e di re-immissione delle stesse, specificando i sistemi di utilizzo, gli interventi di risparmio idrico e l'innocuità delle stesse rispetto al regime delle acque pubbliche e ai diritti di terzi, nonché gli interventi previsti per il monitoraggio.

**2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA**

L'area in esame è localizzata nel centro abitato di Prato, ad Ovest del centro storico della città, in corrispondenza del Macrolotto 0 ed in particolare nell'isolato tra Via F. Filzi e Via Pistoiese.

L'area risulta completamente antropizzata ed occupata per lo più da capannoni industriali dismessi (Tav.1).

Dal punto di vista morfologico, l'area è localizzata nella porzione nord della estesa pianura alluvionale, che occupa il bacino fluvio-lacustre di Firenze-Prato-Pistoia, in destra idrografica del Fiume Bisenzio ed in corrispondenza dell'area di pertinenza della conoide del medesimo corso d'acqua.

La quota della zona d'interesse è di circa 60 metri s.l.m..

Nello specifico, le aree interessate dalla ricerca e successiva concessione sono visualizzabili nelle figure sottostanti (Fig. 1 e Fig. 2).



*Fig. 1 - area individuata per la realizzazione del pozzo di presa*



*Fig. 2 - area in prossimità del sito individuato per la realizzazione del pozzo di resa*

### **3 – FATTIBILITA' TECNICA E SOSTENIBILITA' ECONOMICA**

L'energia termica per uso riscaldamento come pure l'energia frigorifera per uso climatizzazione estiva saranno fornite da una pompa di calore multifunzione acqua-acqua di falda di tipo

polivalente a recupero totale del calore di condensazione per impianti a 4 tubi, avente una potenza utile in raffreddamento pari a 196 kW ed in riscaldamento pari a 193,5 kW.

L'acqua di falda utilizzata per lo scambio termico con il gruppo frigorifero polivalente verrà successivamente recapitata in acquifero (nella stessa falda) tramite un pozzo di resa opportunamente distanziato da quello di presa.

L'acqua prelevata dal pozzo, previa filtrazione di tipo esclusivamente meccanico con filtro dissabbiatore autopulente, verrà utilizzata per lo scambio termico attraverso un sistema indiretto composto da due scambiatori di calore a piastre acqua/acqua (uno di riserva all'altro) per lo scambio indiretto con il gruppo frigorifero polivalente.

Lo scambiatore a piastre consentirà infatti di trasferire il calore dal circuito esterno al circuito della pompa di calore polivalente, consentendogli di rimanere idraulicamente isolata dall'acqua di falda che rimarrà così chimicamente intatta.

La portata d'acqua di falda necessaria per soddisfare il fabbisogno termico dell'edificio tramite il gruppo frigorifero polivalente sarà funzione della temperatura dell'acqua di falda, delle temperature di andata e ritorno dal gruppo frigorifero polivalente, dalle prestazioni dello scambiatore di calore (nello scambio indiretto), delle caratteristiche del gruppo frigorifero polivalente e del carico termico di progetto dell'edificio. Al fine di minimizzare la portata di acqua di falda sarà utilizzato un sistema di regolazione composto da plc e n.2 sonde di temperatura, una in ingresso ed una in uscita allo scambiatore, che ottimizzerà il prelievo di acqua di pozzo andando a regolare la portata della pompa ad inverter, presente all'interno del pozzo di prelievo, in funzione del salto di temperatura che si avrà tra le due sonde e che dovrà rimanere pari a 5°C.

Il gruppo frigorifero polivalente così come gli scambiatori ed i gruppi di pompaggio verranno installati in un apposito locale interrato.

Si riporta nella Tav. 3 allegata lo schema idraulico di principio impianto di climatizzazione previsto.

Dai dati relativi ai carichi termici da soddisfare con l'impianto di climatizzazione, dalle ore di funzionamento considerate pari a 12 al giorno e degli indici di rendimento energetico (COP ed EER) della macchina prevista, si ricavano mediante le note formule della fisica tecnica i dati di seguito riportati:



La scelta di utilizzare un sistema a pompa di calore acqua-acqua per la produzione di energia frigorifera e termica per la climatizzazione degli ambienti oltre a derivare dalla necessità di rispettare il Decreto Interministeriale 26/06/2015 in materia di risparmio energetico, nasce dalla volontà della Committenza di realizzare un impianto di climatizzazione quanto più efficiente e sostenibile in termini energetici e conseguentemente economici.

E' stato quindi scelto di utilizzare come fonte energetica rinnovabile non l'aria ma la geotermia mediante un sistema open-loop; questo poiché permette di ottenere, a parità di energia ceduta all'impianto, indici di efficienza energetica in regime estivo (EER) ed invernale (COP) superiori a quelli ottenibili rispetto ad una pompa di calore aria-acqua. Si riporta a titolo di esempio gli indici di efficienza energetica delle due tipologie di macchine.

	EER	COP
Aria-acqua	2,84*	3,12**
Acqua-acqua	4,32***	5,06****

(\*) acqua evaporatore 12°C/7°C, aria esterna 35°C

(\*\*) acqua condensatore 40°C/45°C, aria esterna 7°Cb.s/6°b.u.

(\*\*\*) acqua evaporatore 12°C/7°C, acqua condensatore 18°C

(\*\*\*\*) acqua condensatore 40°C/45°C, acqua evaporatore 18°C

L'impiego dell'acqua di falda ha inoltre il grande vantaggio di permettere di contrastare "l'effetto isola di calore", sempre più diffuso nelle città a seguito dell'innalzamento delle temperature esterne, scambiando il calore necessario al suo corretto funzionamento con il sottosuolo mediante l'utilizzo di un sistema "open loop", utilizzante cioè acqua di falda locale che, come noto a causa della crisi economica che ha investito il comparto tessile pratese negli ultimi anni, ha registrato negli ultimi anni un notevole innalzamento trasformandosi in una risorsa disponibile ed abbondante per tutto il comprensorio.

Infine a differenza dei sistemi geotermici a circuito chiuso tale impianto, se opportunamente dimensionato, permette che non si verifichino fenomeni di deriva di temperatura del terreno che si possono determinare attorno le sonde verticali a circuito chiuso in condizioni di esercizio protratto in assenza di riequilibrio termico.

Si riporta di seguito il confronto economico, a parità di energia consumata per la climatizzazione invernale ed estiva, tra un sistema pompa di calore acqua-acqua che effettua il prelievo di acqua da acquedotto cittadino con resa in fognatura pubblica, un sistema pompa di calore acqua-acqua che effettua il prelievo di acqua di falda con resa in fognatura ed uno come il precedente ma con

reimmissione dell'acqua prelevata in un pozzo di resa e che rappresenta il caso previsto nella presente pratica.

COSTO CONSUMI ACQUA CON PRELIEVO DA ACQUEDOTTO E RESA IN FOGNATURA PUBBLICA		
Costo base acqua (uso non residenziale) (0-60 mc)	1,86	[€/mc]
Costo I eccedenza (uso non residenziale) (61-150 mc)	3,11	[€/mc]
Costo II eccedenza (uso non residenziale) (151-200 mc)	5,17	[€/mc]
Costo III eccedenza (uso non residenziale) (oltre 200 mc)	7,02	[€/mc]
Quota fissa annua (uso non residenziale)	52,08	[€]
Consumo annuo acqua	68.800	[mc/anno]
Costo annuo	<b>482.214</b>	[€/anno]

Costi ricavati dalle tariffe Publicacqua 2016

COSTO CONSUMI ACQUA CON PRELIEVO DA POZZO E RESA IN FOGNATURA PUBBLICA		
Costo base acqua (uso non residenziale) (0-60 mc)	1,29	[€/mc]
Costo I eccedenza (uso non residenziale) (61-150 mc)	1,29	[€/mc]
Costo II eccedenza (uso non residenziale) (151-200 mc)	1,29	[€/mc]
Costo III eccedenza (uso non residenziale) (oltre 200 mc)	1,29	[€/mc]
Quota fissa annua (uso non residenziale)	27,36	[€]
Consumo annuo acqua	68.800	[mc/anno]
Costo annuo	<b>88.749</b>	[€/anno]

Costi ricavati dalle tariffe Publicacqua 2016

COSTO CONSUMI ACQUA CON PRELIEVO DA POZZO E RESA IN POZZO		
Canone unitario di concessione (CUC) per categoria d'uso civile	12	[€ (l/s)]
Canone minimo forfettario (CMF) per categoria d'uso civile	230	[€]
Portata media di concessione (PC)	5,52	[l/s]
Canone annuo PCxCUCx3	198,72	[€]
Addizionale regionale - Imposta 10% (art.17 LR 4.10.2016 n. 68)	23,00	[€]
Costo annuo (Tot. canone per uso acqua pubblica)	<b>253</b>	[€/anno]

Costi ricavati dalle tariffe Publicacqua 2016

Come si può facilmente osservare l'ultimo caso e cioè quello per cui si richiede l'autorizzazione per il prelievo ad uso civile per climatizzazione risulta essere in assoluto il meno oneroso.

#### **4 – DETERMINAZIONE ANALITICA DEL FABBISOGNO IDRICO**

**Utilizzo:** i pozzi saranno impiegati ad uso civile. L'acqua, prelevata dal pozzo di presa e re-immessa nel sottosuolo dal pozzo di resa, sarà utilizzata per il condizionamento dei locali posti in Via Pistoiese n.158, adibiti a Medialibrary, Coworking e Bar.

**Tempi:** l'emungimento dal pozzo di presa per la realizzazione del circuito aperto avverrà secondo lo schema sotto indicato:

- *periodo invernale (riscaldamento): indicativamente dal mese di ottobre al mese di marzo per 12 ore al giorno;*

- *periodo estivo (condizionamento): indicativamente dal mese di aprile al mese di settembre per 12 ore al giorno.*

Nell'arco dell'anno solare l'emungimento avverrà per un totale di **365 giorni all'anno per 12 ore al giorno.**

**Quantitativi:** l'emungimento massimo previsto nel periodo invernale, stimato in prima analisi sulla base delle necessità presunte, è di circa **23.600 l/h**, mentre quello medio stimato è di 7.800 l/h considerando una **temperatura dell'acqua di prelievo di 15°C ed una temperatura di re-immersione dell'acqua di 10°C.**

Al giorno si prevede un quantitativo di acqua necessaria pari a **93,5 mc/giorno.**

L'emungimento massimo previsto nel periodo estivo, stimato in prima analisi sulla base delle necessità presunte, è di circa **39.600 l/h**, mentre quello medio stimato è di 24.850 l/h considerando una **temperatura dell'acqua di prelievo di 18°C ed una temperatura di re-immersione dell'acqua di 23°C.**

Al giorno si prevede un quantitativo di acqua necessaria pari a **298,1 mc/giorno.**

I quantitativi effettivi di prelievo verranno comunque stabiliti una volta testate le capacità produttive dell'acquifero di interesse, attraverso le prove di portata.

Nel periodo invernale la quantità massima di acqua richiesta è pari a circa 6,5 l/s mentre la quantità media è di circa 2,17 l/s.

Nel periodo estivo la quantità massima di acqua richiesta è pari a circa 11,0 l/s mentre la quantità media è di 6,9 l/s.

Complessivamente il quantitativo di acqua annua richiesto è dell'ordine dei **18.422 mc nel periodo invernale** e dell'ordine dei **50.378 mc nel periodo estivo**.

Quindi in totale circa 68.800 mc/anno considerando il periodo estivo ed invernale.

**Restituzione:** visto l'utilizzo, l'acqua emunta dal pozzo di presa avrà nuovamente recapito nella falda di appartenenza attraverso la re-immissione con pozzo di resa.

## **5 – SISTEMA DI UTILIZZO**

Come riportato graficamente nella Tav.3 è previsto il prelievo dal pozzo di presa mediante una pompa sommersa dotata di inverter. La portata di acqua sarà determinata da un sistema di regolazione che piloterà l'inverter in funzione della differenza di temperatura che non dovrà mai essere superiore a 5°C e che sarà misurata a monte ed a valle dello scambiatore a piastre con cui verrà scambiata l'energia termica tra l'acqua di pozzo e la pompa di calore.

L'acqua di pozzo sarà filtrata solamente meccanicamente prima del suo ingresso allo scambiatore di calore a piastre mediante filtro dissabbiatore autopulente automatico, per cui non subirà alcun trattamento di natura chimica.

Successivamente sarà totalmente re-immessa attraverso un pozzo di resa nella stessa falda di appartenenza.

È prevista inoltre l'installazione di un contalitri ad ultrasuoni per contabilizzare i mc di acqua di pozzo prelevata (che corrisponderà a quella reimpressa).

## **6 – INTERVENTI DI RISPARMIO IDRICO**

Al fine di ridurre al minimo la quantità di acqua prelevata dalla falda è stato prevista la realizzazione di un sistema edificio-impianto tale da richiedere il minor fabbisogno di energia possibile per la climatizzazione estiva ed invernale, ottimizzando l'isolamento dell'involucro edilizio e prevedendo un sistema di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione degli impianti di climatizzazione (BACS) corrispondente alla Classe B, come definita dalla Tab.1 della norma UNI EN 15232. Altro intervento previsto, sempre nell'ottica di ridurre al minimo la portata di acqua prelevata dalla falda, è l'adozione di una pompa di prelievo ad inverter pilotata da un sistema di regolazione che varierà la portata di acqua in funzione della reale necessità richiesta dall'impianto.

Altri sistemi di risparmio idrico che saranno adottati riguarderanno inoltre l'utilizzo di vaso igienici dotati di sistema di scarico a risparmio idrico che garantisce lo scarico con soli 4,5 l di acqua invece di 6 l, e di rubinetti dotati di regolatori di portata (cioè speciali miscelatori la cui manopola

può avere due regolazioni: aprendo la leva al primo grado si avrà un flusso ridotto, mentre per avere più acqua è necessario vincere una resistenza e creare un'apertura più ampia) e filtri rompigitto da inserire nella bocca dello stesso per creare un flusso di acqua mista ad aria.

## **7 – INNOCUITA' DELLE OPERE PROPOSTE RISPETTO AL REGIME DELLE ACQUE PUBBLICHE E AI DIRITTI DEI TERZI**

In riferimento a quanto già enunciato nell'Allegato 5 – Relazione idrogeologica/geotecnica, ai paragrafi 5, non si rilevano nell'area in esame pozzi ad uso acquedottistico nè relative zone di rispetto ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Per quanto concerne la zonazione delle aree a diversa disponibilità delle acque sotterranee degli acquiferi di pianura, secondo il Piano di Bacino del Fiume Arno, come specificato al paragrafo 8 della suddetta relazione, la zona ricade all'interno delle aree ad elevata disponibilità di ricarica (D1).

Considerando quindi che, da un punto di vista quantitativo, si esegue la totale re-immissione nella stessa falda di provenienza delle acque captate dal pozzo di presa, l'assenza di vincoli specifici dell'Autorità di Bacino e l'assenza di zone di rispetto per le acque ad uso acquedottistico, nonché i risultati della valutazione delle caratteristiche e degli effetti delle acque da re-immettere (vedi Allegato 10), si ritiene che il presente progetto di presa e resa possa considerarsi innocuo rispetto al regime delle acque pubbliche.

Per quanto concerne il diritto dei terzi, da informazioni avute presso il sistema database del Genio Civile, non risultano nelle zone limitrofe concessioni di sfruttamento con diritti interferenti sull'area in esame.

## **8 - SPECIFICHE TECNICHE SULLA COSTRUZIONE E SULL'USO DEI POZZI**

In prima analisi, poiché si prevede una profondità di perforazione per le due perforazioni di circa -90,00 m dal p.c. attuale, ai sensi dell'art. 1 della legge 464/84, dovrà essere data opportuna comunicazione all'**ISPRA** (*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*).

Di seguito si descrivono le modalità realizzative e di condizionamento dell'opera di captazione e di resa in progetto.

### **8.1 -TECNICA, PROFONDITA' E DIAMETRO DI PERFORAZIONE**

Considerata la litologia dei terreni interessati, per la perforazione si ritiene opportuno adoperare la tecnica a circolazione inversa dei fluidi. Allo stato attuale si prevede una profondità di perforazione di circa -90,00 m dall'attuale p.c. per entrambe le perforazioni, in modo da intercettare la falda localizzata nei depositi ghiaiosi previsti indicativamente nell'intervallo di

profondità -40,00/-90,00 m. Si ritiene di adoperare un diametro di 700 mm per tutta la lunghezza delle perforazioni (Tav.2).

### **8.2 - DIAMETRO E NATURA DELLA TUBAZIONE DEFINITIVA E DEI FILTRI**

Una volta completati i fori, per la produzione sarà posto in opera un tubo di rivestimento in PVC atossico filettato con diametro di 400 mm, caratterizzato da tratti di tubo cieco per spessori di 75 m e 60 m rispettivamente nel pozzo di presa e resa, e da tratti filtrati, microfessurati in PVC atossico filettato per i restanti spessori di 15 m e 30 m rispettivamente per il pozzo di prelievo e di re-immissione. Si specifica comunque che, il posizionamento dei filtri, che avranno lo stesso diametro della tubazione definitiva, sarà scelto in sede di perforazione in base alle caratteristiche degli acquiferi incontrati ed attesi indicativamente a profondità superiori a - 40 da p.c..

### **8.3 - CARATTERISTICHE DEL MANTO DRENANTE E DEL MATERIALE PER LA CEMENTAZIONE**

Nell'intercapedine tra le pareti del foro e la tubazione definitiva verrà immesso un drenaggio, costituito da dreno Ticino, selezionato e calibrato, da -15 m a -90 m, allo scopo di evitare l'intasamento dei pozzi e assicurare il drenaggio in corrispondenza dei tratti microfessurati.

Il tratto iniziale dei fori, per una profondità di circa 10 m, verrà isolato con idonea malta cementizia al fine di evitare l'infiltrazione di acque inquinanti reflue di ruscellamento, o di acque che dovessero scorrere nell'orizzonte superficiale di alterazione e soprattutto per garantire la stabilità dell'opera e del terreno al contorno.

Al tetto del tratto drenante e per uno spessore di circa 5,00 m, è prevista la realizzazione di un tampone impermeabile in argilla.

La bocca del pozzo sarà opportunamente protetta con pozzetto in cls, preferibilmente con coperchi a chiusino carrabile con riempimento, a livello con il p.c. delle dimensioni di circa 120x120x100 cm. La cementazione così eseguita ha lo scopo di eliminare l'eventualità di infiltrazione delle acque superficiali e il contatto di falde inquinate con quella di produzione.

## **9 – SPURGO E DIMENSIONAMENTO DELLA POMPA**

Per la messa in produzione verrà effettuato lo spurgo del pozzo mediante l'impiego di air lift e motocompressore con semplice o doppia colonna, pistonamento ad aria compressa e pompaggio a perdere per il tempo necessario.

Per il pozzo di resa sarà eseguita una prova di assorbimento, per la durata complessiva di circa 8 ore. Per il pozzo di presa, la portata di esercizio sarà stabilita in base a prova di portata, eseguita mediante installazione e marcia di elettropompa sommersa della potenza massima di 40 KW. I

risultati saranno elaborati utilizzando il metodo del non equilibrio e le formule classiche dell'idrologia.

Il sollevamento dell'acqua sarà assicurato da una pompa elettrica a immersione della potenza idonea in base ai risultati delle prove di portata. A livello indicativo, viene segnalata l'installazione di una elettropompa sommersa da 6".

Oltre all'esecuzione di una buona operazione di spurgo per migliorare le caratteristiche drenanti del pozzo si consiglia di effettuare le prove di portata in modo da ottimizzare la produzione della falda captata; limitando il pompaggio a portate inferiori a quella critica.

## **10 - STABILITA' DEGLI EDIFICI ESISTENTI**

Il pompaggio sarà mantenuto ad una portata inferiore alla curva caratteristica del pozzo in modo da non determinare depressioni tali da comportare richiamo di sedimenti fini che possono provocare cedimenti nelle aree limitrofe al pozzo (fenomeni di subsidenza), per quanto previsto dal punto "L" del D.M. LL. PP. 11.03.88 pubblicato sulla G.U. del 01.06.88, mantenendo il prelievo adeguato ai tempi di ricarica della falda, si può affermare che l'opera in progetto non pregiudica la stabilità dei fabbricati presenti.

Come sopra indicato, inoltre, per l'area di Prato, i risultati di recenti studi confermano una controtendenza nello sviluppo dei fenomeni di subsidenza.

## **11 – SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA DELLA PERFORAZIONE E RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE**

I pozzi in progetto saranno realizzati con la tecnica a rotazione, con sistema a circolazione inversa di fluidi, comportando la produzione di residui solidi di escavazione (con possibile contaminazione da additivi) e fanghi (acqua + additivi + frazione fine non palabile dei cuttings), da considerarsi in tal caso ai sensi della normativa vigente come materiali di rifiuto.

Tali materiali, per non creare impatto sulle matrici significative di superficie (suolo e acque superficiali) dovranno essere smaltiti in discarica oppure avviati al riutilizzo presso impianti autorizzati nel rispetto della normativa vigente (D.L. 152/06 e s.m.i.).

Nello specifico, per i pozzi in questione si prevede lo smaltimento dei materiali di risulta liquidi (cod. CER 01.05.04) e materiali di risulta solidi (cod. CER 17.05.04) derivati dalla perforazione,

Terminate tutte le operazioni di costruzione e collaudo dei pozzi a regola d'arte, si procederà alla smobilitazione del cantiere ed al ripristino definitivo dell'area.

Qualora si verificassero sversamenti accidentali sul cantiere, i residui saranno smaltiti secondo normativa vigente in campo ambientale.

Per le acque chiare prive di solidi sospesi emunte dal pozzo durante le prove di portata, sarà richiesta adeguata autorizzazione allo scarico in pubblica fognatura all'ente gestore (autorizzazione temporanea per immissione acque di restituzione).

## **12 – MODALITA' DI RACCOLTA E UTILIZZAZIONE**

Come descritto nel paragrafo 5 è previsto il prelievo dal pozzo di presa mediante una pompa sommersa dotata di inverter. La portata di acqua sarà determinata da un sistema di regolazione che piloterà l'inverter in funzione della differenza di temperatura che non dovrà mai essere superiore a 5°C e che sarà misurata a monte ed a valle dello scambiatore a piastre con cui verrà scambiata l'energia termica tra l'acqua di pozzo e la pompa di calore.

Il prelievo dell'acqua avverrà durante il funzionamento dell'impianto di climatizzazione stimato in 12 ore al giorno.

L'acqua di pozzo sarà filtrata solamente meccanicamente prima del suo ingresso allo scambiatore di calore a piastre mediante filtro dissabbiatore autopulente automatico, per cui non subirà alcun trattamento di natura chimica.

Successivamente sarà totalmente re-immessa attraverso un pozzo di resa nella stessa falda di appartenenza.

E' prevista inoltre l'installazione di un contaltri ad ultrasuoni per contabilizzare i mc di acqua di pozzo prelevata (che corrisponderanno a quelli di resa).

Non sono previsti sistemi di raccolta ed accumulo dell'acqua di falda prelevata.

## **13 – DISPOSITIVO DI MISURA DELLE PORTATE E DEI VOLUMI PRELEVATI**

All'interno del pozzetto di ispezione del pozzo di presa, verrà installato idoneo strumento per la misurazione del calcolo del volume prelevato medio-mensile, nel rispetto dell'art.6 comma 2 del DPGR 51/R/2015, salvo diverse indicazioni o prescrizioni dell'Ente concedente.

## **14 – MODALITA' DI SCARICO**

Visto l'utilizzo, la stessa quantità di acqua emunta dal pozzo di presa avrà nuovamente recapito nella falda di appartenenza attraverso la re-immisione con pozzo di resa, nel rispetto di quanto sancito all'art.12 del DGPR 61/R/2016.

## 15 – PIANO DI MONITORAGGIO

Allo scopo di tenere sotto controllo lo stato qualitativo delle acque e la correlazione tra lo sfruttamento dell'acquifero e le modalità di alimentazione della falda sotterranea è stato predisposto un sistema di monitoraggio.

Nello specifico, viene previsto il controllo della temperatura nei pozzi di presa e resa e nei due pozzi limitrofi localizzati in Via U. Giordano ed in via Giovanni da Verrazzano (vedi Fig. 3).

Il controllo della temperatura avverrà con cadenza stagionale, quattro misure all'anno da effettuarsi ogni 3 mesi, facendo calare all'interno dei pozzi sopramenzionati apposita sonda termometrica.

Faranno inoltre parte del monitoraggio analisi chimiche e batteriologiche da realizzarsi attraverso il prelievo di campioni di acqua dagli stessi pozzi di Fig. 3.

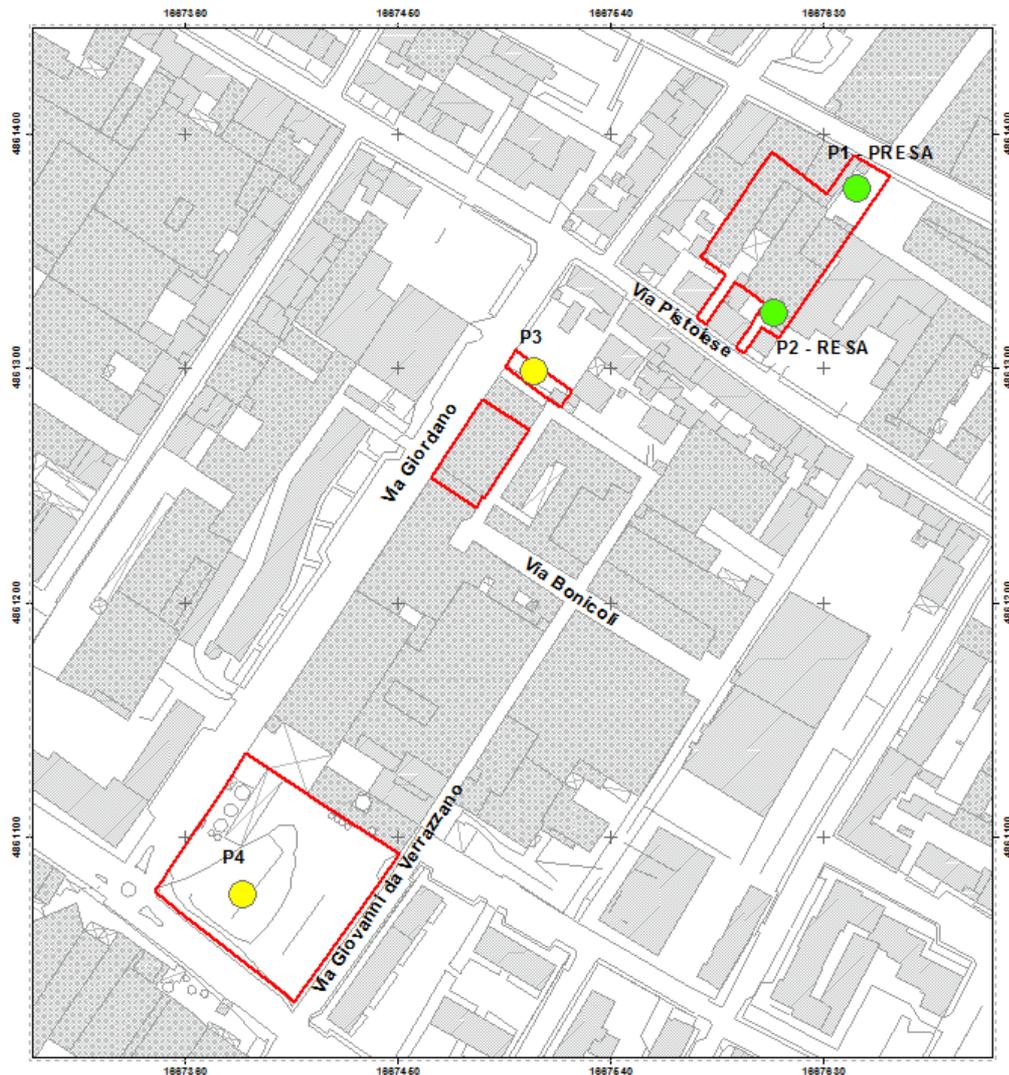


Fig. 3 – Localizzazione pozzi interessati dal monitoraggio

Certaldo, settembre 2017

Studio Geologico Dott. Alessandro Murratzu

Via Silvio Pellico, 14/16

50052 Certaldo, FI

P.IVA 04471550485



***ELABORATI CARTOGRAFICI***



Progetto POR FESR 2014-2020 - Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

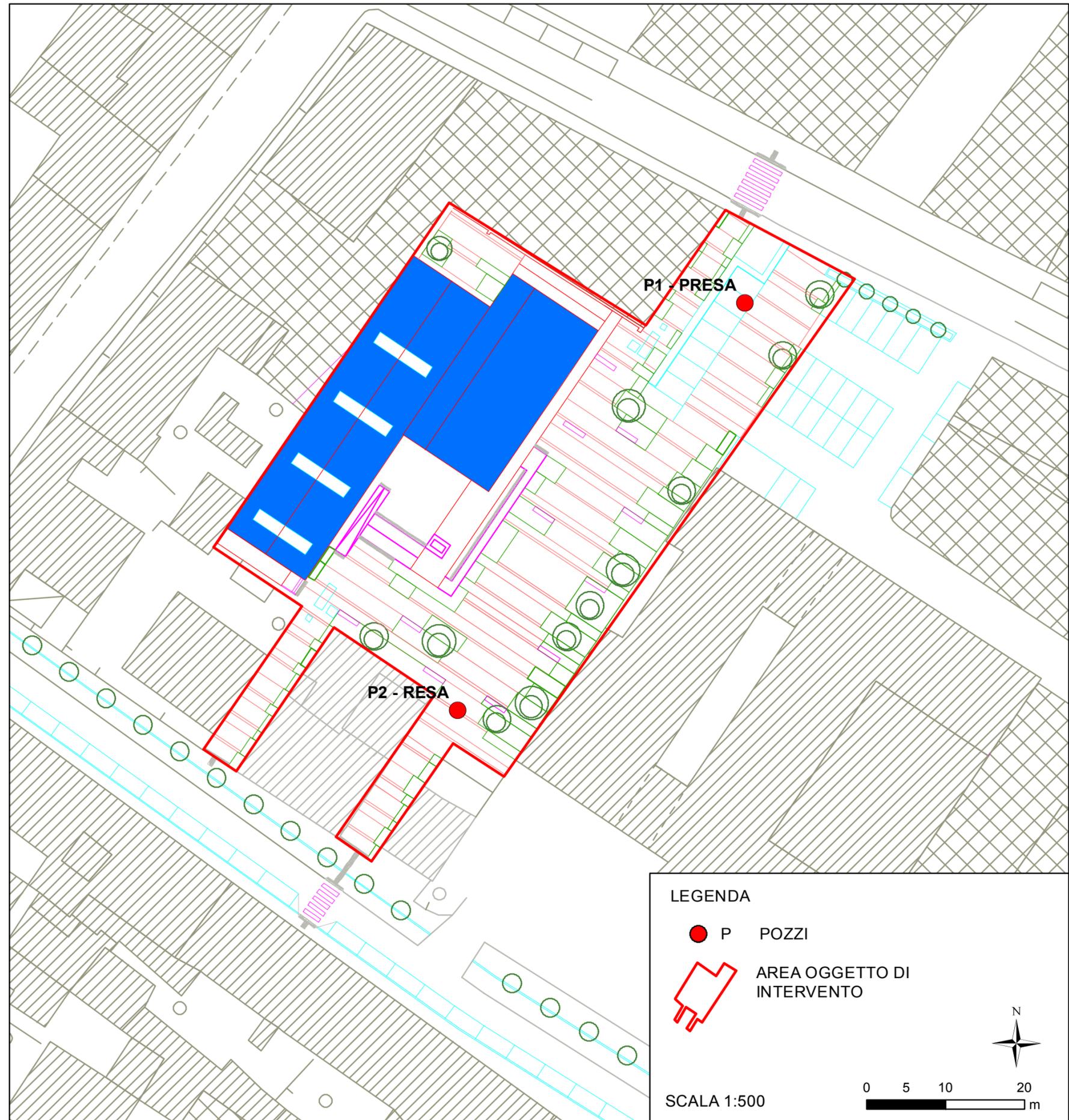
TAV. 1

LOCALIZZAZIONE POZZI DI PRESA E RESA  
PER CONDIZIONAMENTO LOCALI  
MEDIALIBRARY - COWORKING - BAR

COMUNE DI PRATO

Studio Geologico Dott. Alessandro Murratzu  
Via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (FI)  
Tel./fax 0571 651312  
P. IVA 04471550485 - C.F. MRR LSN 66E22 M059Z

febbraio 2017





Progetto POR FESR 2014-2020 - Investimenti a favore della  
crescita e dell'occupazione Progetto di Innovazione Urbana  
(P.I.U.)

TAV. 2

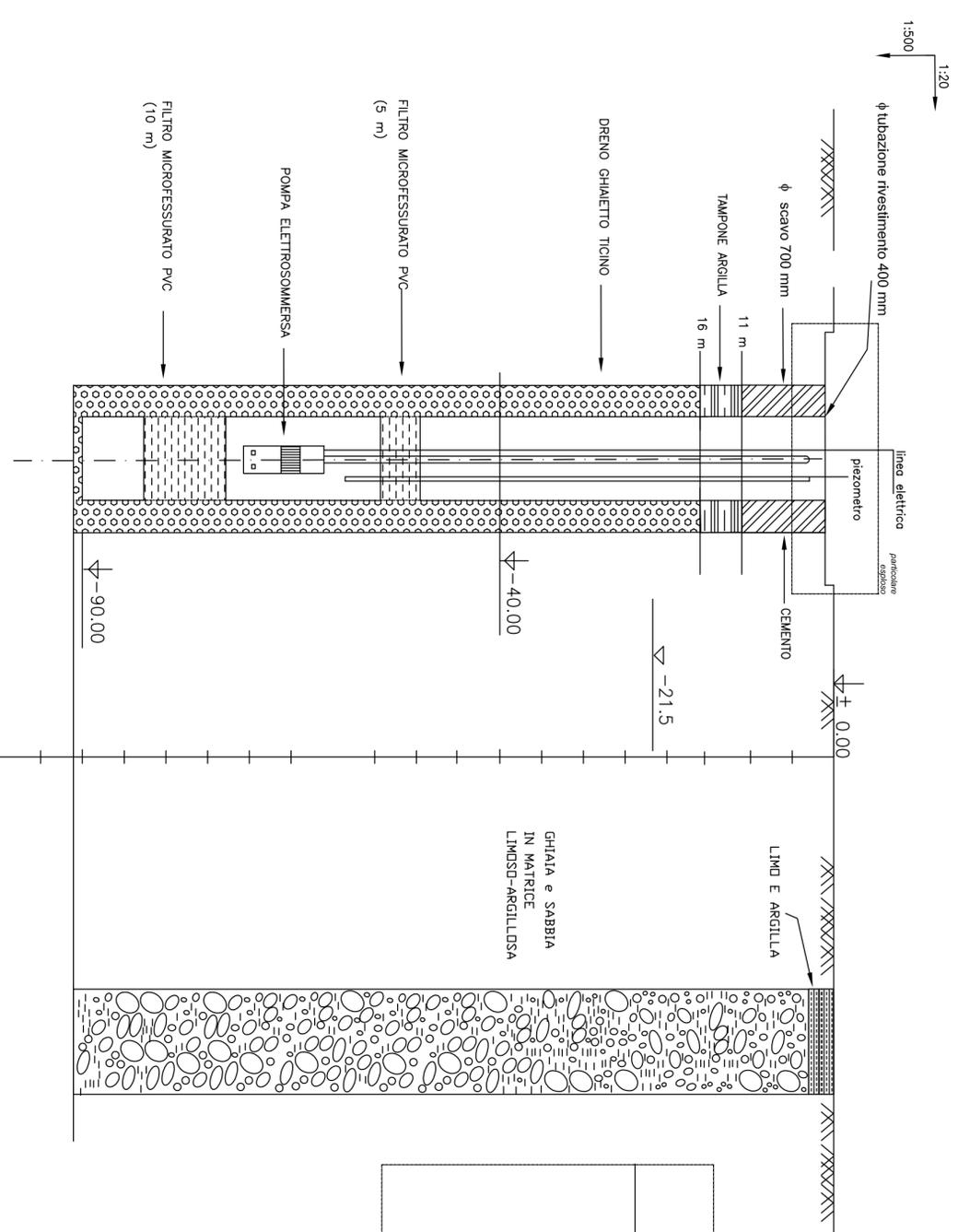
**SCHEMA STRATIGRAFICO E CONDIZIONAMENTO  
DEI POZZI DI PRESA E RESA PER  
CONDIZIONAMENTO LOCALI  
MEDIALIBRARY - COWORKING - BAR**

**COMUNE DI PRATO**

Studio Geologico Dott. Alessandro Murratzu  
Via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (FI)  
Tel./fax 0571 651312  
P. IVA 04471550485 - C.F. MRR LSN 66E22 M059Z

febbraio 2017

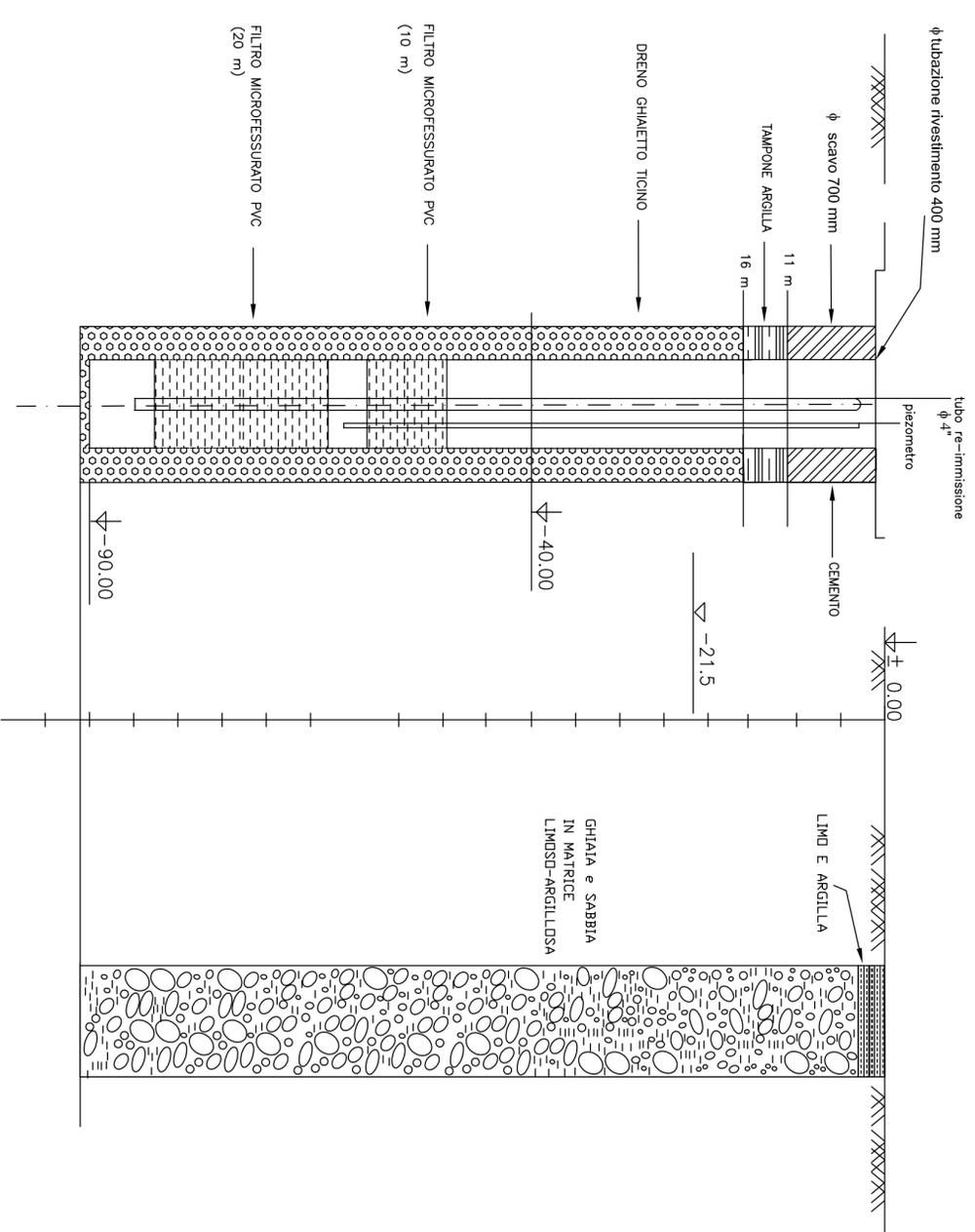
**SCHEMA STRATIGRAFICO E COMPLETAMENTO POZZO DI PRESA**



SCHEMA COSTRUTTIVO DEL POZZO

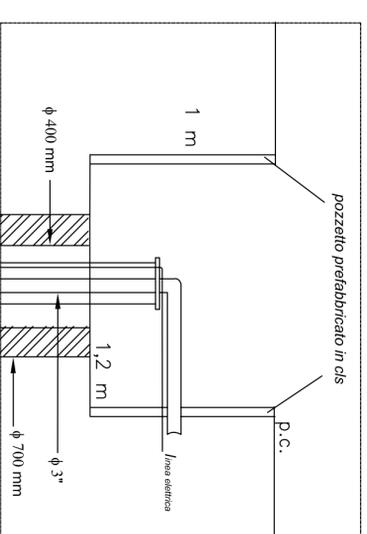
COLONNA STRATIGRAFICA

**SCHEMA STRATIGRAFICO E COMPLETAMENTO POZZO DI RESA**



SCHEMA COSTRUTTIVO DEL POZZO

COLONNA STRATIGRAFICA



### SIMBOLOGIA ACCESSORI

	DISARMIATORE MANUALE PER IMPIANTI SOLARI		VASO DI ESPANSIONE		CONDIZIONATORE CHIMICO
	DISARMIATORE AUTOMATICO PER IMPIANTI SOLARI		ELETTROPOMPA SINGOLA		FILTRO PER GAS
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		ELETTROPOMPA GEMELLARE		GIUNTO DIELETTICO
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA		ELETTROVALVOLA PER GAS NORMALMENTE CHIUSA
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA DI COMUTAZIONE STAGIONALE		SONDA DI TEMPERATURA ESTERNA
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		TERMOSTATO IMMERSIONE / ACQUA
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		TERMOSTATO IMMERSIONE / ACQUA GALLEGGIANTE
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		SCARICO E SPURGO ARIA
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		FLUSSOSTATO GRUPPO DI RIPPIMENTO COMPLETO DI RIDUZIONE DI PRESSIONE
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E VALVOLA DI RITENGO
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E VALVOLA DI RITENGO
	BLOCCO A RINGHIO MANUALE CERTIFICATO IPSEL		VALVOLA A FARFALLA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E VALVOLA DI RITENGO

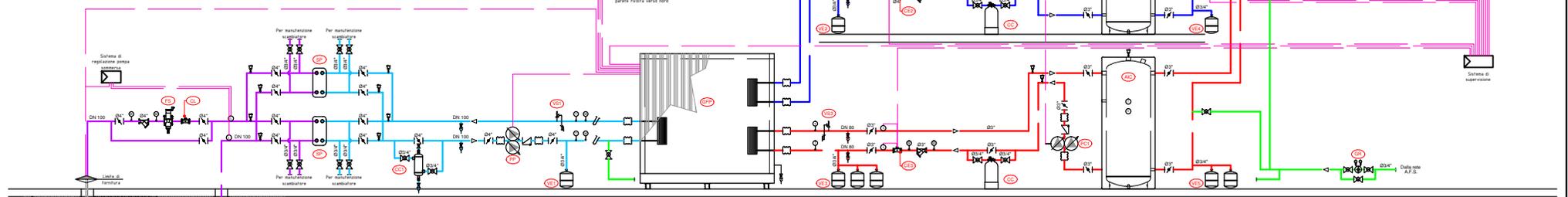
### TABELLA SPESORI ISOLAMENTI A NORMA D.P.R. 412/93

Conduttività termica utile dell'isolante a T=40°C (W/mK)	Diametro esterno della tubazione (mm)				
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	> 100
0,020	13	19	26	33	40
0,032	14	21	29	36	44
0,034	15	23	31	39	44
0,036	17	25	34	43	47
0,038	18	26	37	46	51
0,040	20	30	40	50	55
0,042	22	32	43	54	59
0,044	24	35	46	58	63
0,046	26	38	50	62	68
0,048	28	41	54	66	72
0,050	30	44	58	71	77

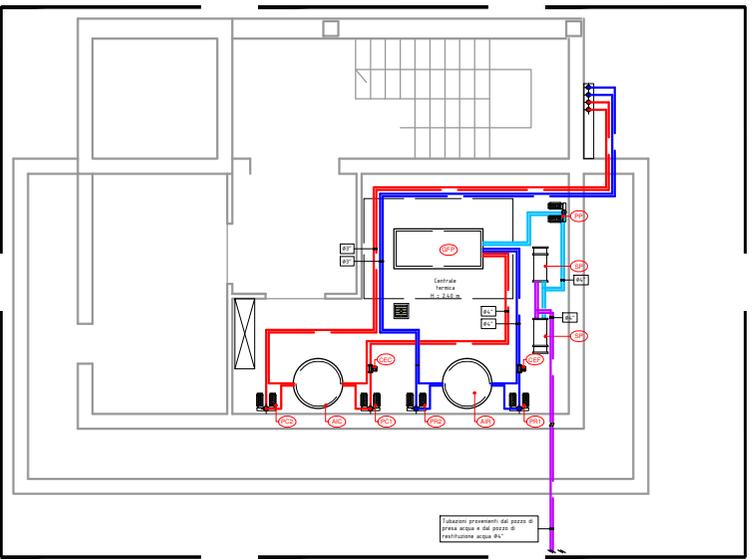
I montanti verticali delle tubazioni posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio verso l'interno del fabbricato, dovranno essere caratterizzati da spessori minimi di isolamento come risultano dalla tabella, moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né sui locali non riscaldati dovranno essere caratterizzate da spessori minimi di isolamento come risultano dalla tabella, moltiplicati per 0,3.

### LEGENDA TUBAZIONI

	Tubazioni andata e ritorno in acqua distribuzione acqua calda (circuiti ventoservitori e U.T.A), colabaterata secondo D.P.R. 412/93
	Tubazioni andata e ritorno in acqua distribuzione acqua calda (circuiti ventoservitori e U.T.A), colabaterata secondo D.P.R. 412/93
	Tubazioni andata e ritorno in acqua distribuzione acqua calda (circuiti ventoservitori e U.T.A), colabaterata secondo D.P.R. 412/93
	Tubazioni andata e ritorno in acqua distribuzione acqua calda (circuiti ventoservitori e U.T.A), colabaterata secondo D.P.R. 412/93
	Tubazioni distribuzione acqua sanitaria fredda
	Tubazioni distribuzione acqua sanitaria fredda, addotta a servizio delle pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria
	Tubazioni distribuzione acqua sanitaria calda, colabaterata secondo D.P.R. 412/93



SCHEMA IDRAULICO DI PRINCIPIO IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE ZONA MEDIA LIBRARY-BAR-COWORKING



PARTICOLARE CENTRALE TERMICA E CENTRALE IDRICA SCALA 1:50

### LEGENDA APPARECCHI

	Gruppo tipo polibotante con condensazione ad acqua per impianti a 4 tubi (liberia sempre fredda - clemenza sempre calda), avente le seguenti caratteristiche: - Rendimento: 195,0 W - EER: 4,32 - Pressione massima: 10,5 bar - Capacità: 1,00 l
	Accumulatore inerziale ad asse verticale per acqua calda, completo di colabaterata secondo D.P.R. 412/93, avente le seguenti caratteristiche: - Capacità: 1,00 l
	Accumulatore inerziale ad asse verticale per acqua refrigerata, completo di colabaterata secondo D.P.R. 412/93, avente le seguenti caratteristiche: - Alzate: 0°/3°
	Scambiatore di calore a piastre adatto per fluidi in circuito chiuso, avente le seguenti caratteristiche: - Portata acqua: 36,5 m³/h - Potenza elettrica massima: 200 W - Pressione massima: 28,4 bar
	Pompa sommerisa in acciaio inossidabile ad immersione in acqua di pozzo, con una portata acqua 35,4 m³/h e comandata da inverter
	Electropompa elettronica gemellare centrifuga (zona di riserva all'aria), servizio del circuito scambiatore e a piastre / pompa di calore multifunzione, dotata di convertitore di frequenza e sensore di pressione differenziale incorporato, avente le seguenti caratteristiche: - Portata acqua: 35,4 m³/h - Potenza elettrica assorbita: 1,5 kW
	Electropompa elettronica gemellare centrifuga (zona di riserva all'aria), servizio del circuito scambiatore e a piastre / pompa di calore multifunzione, dotata di convertitore di frequenza e sensore di pressione differenziale incorporato, avente le seguenti caratteristiche: - Portata acqua: 35,5 m³/h - Potenza elettrica assorbita: 1,7 kW
	Electropompa elettronica gemellare centrifuga (zona di riserva all'aria), servizio del circuito scambiatore e a piastre / pompa di calore multifunzione, dotata di convertitore di frequenza e sensore di pressione differenziale incorporato, avente le seguenti caratteristiche: - Portata acqua: 35,7 m³/h - Potenza elettrica assorbita: 1,5 kW
	Electropompa elettronica gemellare centrifuga (zona di riserva all'aria), servizio del circuito scambiatore e a piastre / pompa di calore multifunzione, dotata di convertitore di frequenza e sensore di pressione differenziale incorporato, avente le seguenti caratteristiche: - Portata acqua: 35,7 m³/h - Potenza elettrica assorbita: 1,5 kW
	Filtrazione di sicurezza con filtro disabbiatore autopulente automatico composto da filtro disabbiatore di sicurezza autopulente automatico, tipo della Ditta Chitichione mod. CCL7145, TPR/AR (p. DN 65) A o ambiente, avente le seguenti caratteristiche: - Diametro: 80° - Pressione di esercizio: 2,5/10 bar - Portata filtrazione: 30,0 m³/h - Pressione: 20 kPa
	Vaso di espansione ad asse per impianti di condizionamento, a servizio del circuito primario freddo, avente le seguenti caratteristiche: - VES - Capacità: 16 l - Pressione di esercizio: 1,50 bar - Pressione max esercizio: 6 bar - VES - Capacità: 24 l - Pressione di esercizio: 1,50 bar - Pressione max esercizio: 6 bar - VES - Capacità: 32 l - Pressione di esercizio: 1,50 bar - Pressione max esercizio: 6 bar - VES - Capacità: 40 l - Pressione di esercizio: 1,50 bar - Pressione max esercizio: 6 bar
	Valvole di sicurezza qualificate a tenuta NATEL, diametro orifizio: 0314" (80/100) pressione di taratura: 3,5 bar
	Gruppo di riempimento composto da: - Riduttore di pressione a sede compensata. - Discriminatore a zona di pressione ridotta controllabile.
	Filtro intercettazione, intercettazione con rete filtrante multistrato lavabile in contornatore, TIPO DELLA Ditta Chitichione mod. CB-THERMOCYCLON 25 N o similare, portata nominale 500 l/h, completo di composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti anticorrosivi
	Filtro intercettazione e abbugliamento, intercettazione con rete filtrante multistrato lavabile in contornatore, tipo della Ditta Chitichione mod. CB-THERMOCYCLON 15 M o similare, portata nominale 40 l/h, completo di: - Composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti anticorrosivi - Controllo per la determinazione della concentrazione di inibitori di corrosione e agenti anticorrosivi
	Condensatore di energia termica composto da condottore delle tipologie a ultrasuoni, avente le seguenti caratteristiche: - CE2 - acqua refrigerata - Portata acqua: 33,5 m³/h - Diametro: 21,0 - CE2 - acqua calda - Portata acqua: 33,5 m³/h - Diametro: 21,0 - CE4 - acqua refrigerata - Portata acqua: 18,3 m³/h - Diametro: 17,0 - CE4 - acqua refrigerata - Portata acqua: 18,3 m³/h - Diametro: 17,0 - CE6 - acqua calda - Portata acqua: 13,4 m³/h - Diametro: 17,0 - CE6 - acqua calda - Portata acqua: 13,4 m³/h - Diametro: 17,0
	Controlli ad ultrasuoni, avente le seguenti caratteristiche: - acqua di pozzo - Portata acqua: 39,4 m³/h - Diametro: 3"



Progetto POR FESR 2014-2020 - Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

TAV.3

SCHEMA IDRAULICO DI PRINCIPIO IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

COMUNE DI PRATO

Studio Geologico Dott. Alessandro Murrazzi  
Via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (FI)  
Tel./fax 0571 651312  
P. IVA 04471550485 - C.F. MRR LSN 66E22 M059Z

MARZO 2017