

030-2011_25

COMUNE DI RICENGO
Provincia di Cremona

**DOMANDA DI RINNOVO CON VARIANTE
DELLA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE DI
ACQUA PUBBLICA SOTTERRANEA A USO
IRRIGUO DA N. 1 POZZO**

Relazione generale e tecnica
Relazione geologica

(ai sensi del T.U. 11/12/1933 n. 1775
e del Regolamento Regionale 24/03/2006 n. 2)

richiedenti

**Guerrini Maria Teresa, Guerrini Alessandra,
Guerrini Laura, Guerrini Giuseppe**

Guerrini Alessandra
Guerrini Maria Teresa
Guerrini Laura
Guerrini Giuseppe



7 dicembre 2011

*COPIA
CON CA*



INDICE

1. RELAZIONE GENERALE	3
1.1 Premessa	3
1.2 Attuale disponibilità di risorse idriche e ciclo dell'acqua	3
1.3 Utilizzazione e destinazione delle acque estratte.....	4
1.4 Fabbisogno quantitativo d'acqua	5
1.2 Vincoli ambientali e urbanistico-territoriali	6
2. RELAZIONE GEOLOGICA (ex D.M. 11.03.1988)	7
2.1 Inquadramento geografico	7
2.2 Lineamenti geomorfologici, geologici e d'uso del suolo	7
2.3 Elementi idrografici e idrologici	9
2.4 Caratteristiche idrogeologiche e piezometria	11
2.5 Vulnerabilità degli acquiferi.....	13
2.6 Il Piano di Tutela e uso delle Acque regionale.....	14
3. CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE DEL POZZO.....	15
3.1 Determinazione del raggio di influenza del pozzo.....	19
4. CONCLUSIONI	23

ELENCO ALLEGATI

1. Corografia (scala 1:25.000 e 10.000) e mappa catastale con ubicazione pozzo (scala 1: 2.000) con visure
2. Carta geologica (scala 1: 100.000)
3. Stratigrafie dei pozzi limitrofi
4. Carta delle isopieze con ubicazione tracce sezioni (scala 1: 25.000) e Sezioni idrogeologiche
5. Stratigrafia del pozzo e caratteristiche delle opere accessorie
6. Allegato fotografico
7. Individuazione del comprensorio irriguo e ciclo dell'acqua (scala 1:10.000 su CTR; scala 1:2.000 su base catastale) e certificati catastali particellari (visure dei terreni irrigati); Relazione Agronomica ai sensi del R.R. 24 marzo 2006 n. 2, art. 6, comma 3, lettera b (a firma del dott. agronomo Walter Vailati);



1. RELAZIONE GENERALE

1.1 Premessa

Su incarico dei sigg. Guerrini Maria Teresa, Guerrini Alessandra, Guerrini Laura e Guerrini Giuseppe viene redatta la presente Relazione Tecnica e Geologica, in accompagnamento alla richiesta di rinnovo di derivazione di acqua pubblica sotterranea ad uso irriguo da un pozzo già presente e ubicato in territorio di Ricengo, in località Cascina Obizza.

Il rinnovo della concessione alla derivazione¹ viene avanzato in variante e con subentro per un prelievo totale annuo di circa 356.400 m³, pari a moduli 0,225 (22,54 l/sec su 183 giorni), ed una portata massima pari a 100 l/sec. Questo pozzo a uso irriguo è asservito all'irrigazione della quasi totalità dei terreni di proprietà, a impinguamento delle erogazioni disponibili dalla rete superficiale di natura consortile (Roggia Camisana).

1.2 Attuale disponibilità di risorse idriche e ciclo dell'acqua

Nello specifico, il piano di produzione delle Aziende conduttrici prevede la rotazione delle seguenti colture: mais da granella, silo-mais ed erbai per un totale di **44.05.19 ha** sistemati a spianata lombarda come si evince dalla Relazione Agronomica all'allegato 7 (la sup utile è pari a 43.95.00 ha).

L'irrigazione dei terreni in oggetto viene effettuata derivando acqua dal canale consortile, che serve il comprensorio irrigato nella modalità indicata (il dettaglio dei singoli appezzamenti è esposto nell'allegato catastino irriguo):

- **43.95.00 ha irrigati con acque della Roggia Camisana + pozzo**

L'opera di presa sotterranea, posizionata esattamente all'estremità nord del rispettivo comprensorio di proprietà Guerrini in maniera tale da poterlo agevolmente servire nella sua totalità, alimenta la rete irrigua proveniente da nord-ovest e formata dalla Roggia Camisana e dai rami derivati privati inter e intraziendali. L'ubicazione del pozzo è stata per l'appunto originariamente scelta in maniera tale da poter impinguare agevolmente la rete irrigua già presente, oltre ad essere agevolmente raggiungibile attraverso la strada interpodereale che si dirama dalla S.P. Bottaiano-Camisano.

A valle del pozzo la distribuzione delle acque prelevate avviene dapprima con convogliamento in un cavo privato interaziendale, e da questo nell'alveo della Roggia Camisana (nelle sole ore di competenza secondo la scansione oraria in turno e durata prevista dal relativo consorzio per l'utenza Guerrini; è previsto anche l'utilizzo del pozzo in fasce orarie eccedenti il turno della Roggia Camisana, in questo caso senza occupazione dell'alveo della medesima e dei bocchelli consortili, ma solo veicolando l'acqua prelevata

¹ rilasciata con Decreto di Concessione 26 giugno 2002 n. 12134 (BURL 1° Suppl. Straordinario al n° 30 del 23/06/2002) ai sigg. Guerrini Giuseppe, Guerrini Laura, Guerrini Cilio.



dal pozzo nella rete privata di proprietà), indi in una serie di canaline, parte in terra battuta e parte in cemento, interaziendali. Da queste l'acqua viene prelevata e sollevata meccanicamente a mezzo di turbine mobili agganciate alle trattrici agricole e da queste azionate, così da permettere l'irrigazione secondo il metodo a scorrimento tipico della pianura cremasca. Le acque di colatura residue, la cui portata non è in alcun modo quantificabile, vengono restituite alla rete di colo presente a valle.

Si ritiene utile specificare che il turno orario secondo la ruota della Roggia Camisana spettante all'Utenza Guerrini per le superfici afferenti anche al pozzo, pari a totali 44.05.19 ha (di cui utili 43.95.00), è pari a **14 ore di irrigazione in ruota di 15 giorni, ripetuti per 6 turni irrigui all'anno.**

I volumi disponibili annualmente dalla rete irrigua superficiale ipotizzando una portata di 130 l/sec sono così stimati:

TOTALE: 39.312 m³/stagione irrigua

1.3 Utilizzazione e destinazione delle acque estratte

Pur cercando di limitare al minimo i prelievi dalla falda freatica, il pozzo in esame costituisce l'indispensabile approvvigionamento a scopo irriguo presente per i terreni, non essendo sufficienti gli apporti dalla rete idrografica superficiale (che come riferiscono i conduttori dei terreni ceduti in affitto dalla proprietà Guerrini sono molto scarsi e del tutto insufficienti). Ne consegue che il volume totale annuo prelevato dal serbatoio sotterraneo dovrà colmare buona parte del deficit colturale derivante dal fabbisogno totale delle colture in atto, sottratto del volume disponibile e stimato dalla rete superficiale.

È noto, del resto, che il ciclo di crescita del mais richieda elevate quantità di acqua concentrate in brevissimi periodi per garantire una resa economicamente soddisfacente. Qualora infatti nel periodo critico non dovesse essere possibile un'irrigazione soddisfacente potrebbe venire compromessa la resa complessiva della coltura.

Il ciclo di distribuzione dell'acqua prevede l'immissione dei volumi emunti dal pozzo senza apportare alcuna modifica alle modalità già in atto e consolidate negli anni, per mezzo della già presente rete irrigua intra e interaziendale (che proviene da nord-ovest, veicolando le acque già disponibili dalla Roggia Camisana) e poi distribuiti, analogamente a quanto già avviene, a tutti gli appezzamenti indicati di proprietà, irrigati con il metodo a scorrimento sia su superficie totale che a infiltrazione laterale da solchi, posizionando via via la turbina nei fossi procedendo da monte verso valle e spostando le paratoie nei fossi e nelle irrigatrici private in modo da raggiungere capillarmente ogni superficie coltivata.

Non è prevista la realizzazione di nessun nuovo elemento di trasporto e distribuzione delle acque emunte dato che la collocazione prevista per il pozzo permette ancora di sfruttare in toto la rete irrigua già presente senza doverla in alcun modo modificare, diminuendo in questo modo sia i costi che, soprattutto, l'impatto sull'ambiente.



1.4 Fabbisogno quantitativo d'acqua

Dato che i piani colturali aziendali prevedono la rotazione di mais da granella, silo-mais ed erbai, il fabbisogno idrico è stato calcolato riferendosi alle superfici mediamente destinate alle rispettive colture. Vengono qui riportati i risultati estratti dalla relazione agronomica (allegato 7) ottenuti dal calcolo dei volumi di adacquamento alla derivazione, del fabbisogno idrico delle colture, dall'efficienza della distribuzione di campo e dalla dotazione specifica media, il tutto su base media stagionale estiva (183 giorni).

Si prevede che per l'irrigazione dei terreni, oltre alle derivazioni superficiali disponibili, sia necessario, per ogni stagione irrigua, un volume d'acqua prelevato dal pozzo corrispondente ad una portata media di 22,54 l/s (prelievo totale 356.400 m³); tale portata, però, è stata calcolata considerando un utilizzo continuativo teorico della pompa per tutta la durata della stagione irrigua secondo il regolamento vigente, pari a 183 gg.

In realtà per il soddisfacimento del fabbisogno irriguo estivo sono necessari 6 adacquamenti, per un numero di giorni inferiore ai 183 totali e pari a 41.

Al fine di maggiore chiarezza viene pertanto fornito il seguente quadro sinottico circa le modalità di derivazione:

- **fabbisogno totale stagionale: 395.550 m³ = 395.550.000 litri**
- **disponibilità di acqua superficiale: 39.312 m³**
- **deficit da colmare tramite pozzo: 356.238 m³, su 43.95.00 ha (prelievo reale 356.400 m³)**
- **portata media stagionale su 183 giorni: 22,54 l/sec = 0,225 moduli**
- **numero adacquamenti: 6**
- **ore totali per adacquamento: 165**
- **ore totali stagionali di irrigazione: 990 (6 x 165) = 41 giorni**
- **superficie irrigua con pozzo: 44.05.19 ettari (S.A.U. 43.95.00 ettari)**
- **prelievo o portata massima di derivazione: 100 l/sec**
- **portata media per ettaro: 0,51 l/s/h (relativa al solo prelievo da pozzo)**
- **portata media per ettaro: 0,56 l/s/h (relativa al prelievo da roggia e da pozzo)**



1.2 Vincoli ambientali e urbanistico-territoriali

Nell'area su cui si richiede l'autorizzazione al rinnovo della concessione di derivazione idrica dal pozzo esistente, a seguito di una verifica effettuata presso l'Ufficio Tecnico del comune di Ricengo, non sono stati individuati particolari vincoli ambientali e urbanistico-territoriali che possano regolare o impedire la perforazione di pozzi o il rilascio di concessioni di derivazione d'acqua da pozzi.

L'ubicazione del pozzo rispetta tutte le distanze previste per legge, e in particolare:

- in una fascia estesa a 200 m dal pozzo esistente non sono presenti pozzi per approvvigionamento idropotabile pubblico, così come imposto dal D.P.R. 236/1988 e dal D.L. 152/1999 (allegato 3); i pozzi comunali più vicini si trovano a più di 1100 m di distanza a sud-ovest al margine del centro urbano di Bottalano e 2.500 m a nord verso Camisano;
- il pozzo si trova a distanza superiore a 10 m degli alvei dei corsi d'acqua classificati pubblici dalle vigenti norme e che scorrono nella regione, mentre gli eventuali fossi irrigui e di colto presenti nell'intorno del pozzo rappresentano diramazioni private e secondarie della rete idrografica locale, pertanto privi di fasce di rispetto ai sensi delle vigenti norme sul c.d. Reticolo Idrico Minore e peraltro in uso all'Utenza Guerrini per il convogliamento delle acque derivate dal pozzo;
- il pozzo si trova a distanza superiore a 50 m da teste di fontanile attive; la più prossima di queste si trova a distanza di 1.2 km verso sud-est, pertanto abbondantemente al di fuori dell'area di influenza del pozzo (si tratta del fontanile n. 148 "Cà Nova" del censimento della Provincia di Cremona).

2. RELAZIONE GEOLOGICA (ex D.M. 11.03.1988)

2.1 Inquadramento geografico

Il pozzo si trova ad una quota di 90 m s.l.m. circa, nella pianura a nord dell'abitato di Bottaiano, frazione di Ricengo (allegato 2 e figura 1), presso la C.na Obizza. L'area è inquadrata nei fogli C6c3 e C6c4 della Carta Tecnica della Regione Lombardia, alla scala 1:10.000. Catastalmente il pozzo si trova sul mappale n. 38 (ex 39) del foglio 1 del comune censuario di Ricengo. Le coordinate geografiche del punto di presa rilevate dalla cartografia CTR sono le seguenti: **1557962E - 5030180N**. Si segnala che il manufatto di protezione del pozzo risulta individuato e indicato anche sulla cartografia CTR.

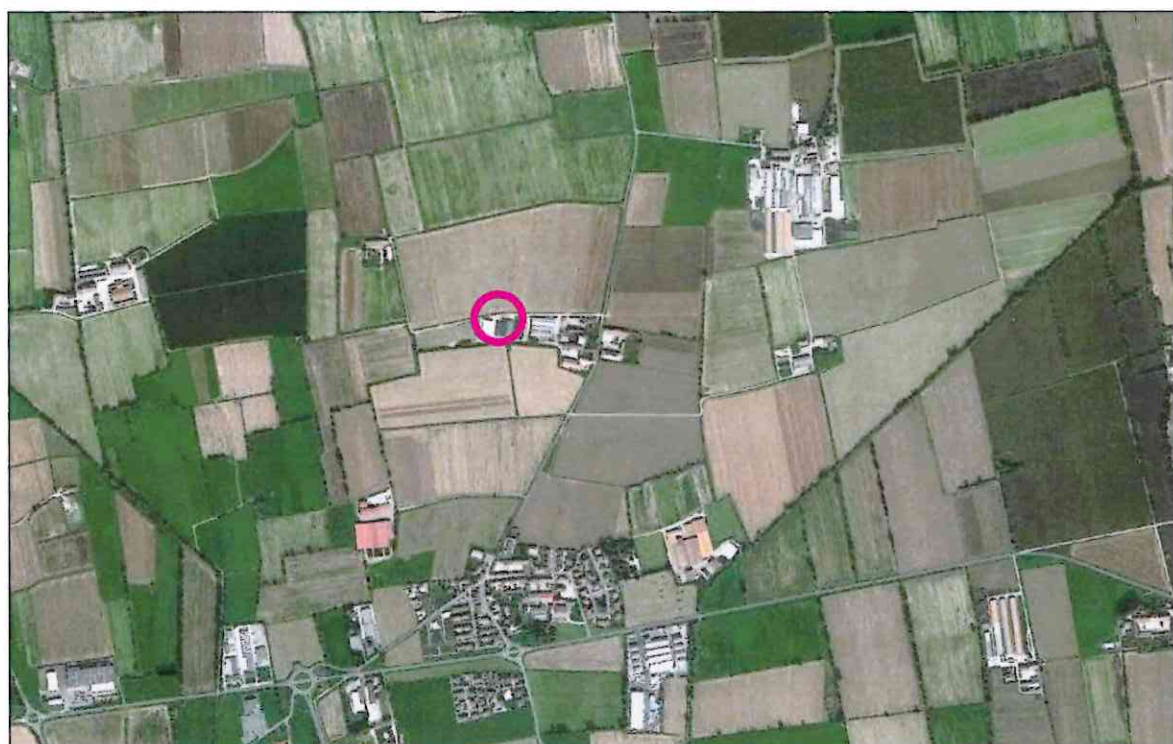


Figura 1 : veduta aerea dell'area di ubicazione del pozzo, collocato a nord del centro urbano della frazione Bottaiano; in evidenza l'area in cui sorgono la C.na Obizza e il pozzo.

2.2 Lineamenti geomorfologici, geologici e d'uso del suolo

Dal punto di vista geologico l'area si inserisce all'interno di un panorama caratterizzato dalla presenza di depositi di origine fluvioglaciale, legati all'attività del bacino del fiume Serio.

Dal rilevamento effettuato in un intorno significativo dell'area di interesse è emerso che l'elemento morfologico principale è costituito dalla pianura terrazzata, percorsa alle quote topografiche più depresse dal fiume Serio. La presenza dei diversi terrazzamenti è la testimonianza di eventi geologici (erosioni alternate a sedimentazioni) legati all'attività del corso d'acqua e alla sua evoluzione durante le ere geologiche fino all'epoca presente.



Le scarpate e gli orli di terrazzo, degradanti verso il fiume e in alcuni casi ancora ben evidenti, sono spesso modificate nel loro andamento, quando non obliterate completamente dalle attività agricole e dagli interventi umani, che hanno mascherato la situazione originale appianando i dislivelli.

Facendo un comodo riferimento al Foglio n. 46 "Treviglio" della Carta Geologica d'Italia (allegato 2) è possibile osservare che le alluvioni costituenti il Livello Fondamentale della Pianura risultano incise dai diversi affluenti del Po che, dopo una fase erosiva, sono passati in fase sedimentaria formando una serie di depositi grossomodo paralleli al corso d'acqua. A seguito dell'alternarsi ripetuto di periodi di deposito e fasi di erosione si ha la formazione di una serie di terrazzi morfologici, comunque molto lontani e geograficamente posti ad ovest dall'area in esame, caratterizzata dalla presenza di alluvioni di origine fluvioglaciale ghiaioso-sabbiose ricoperte da uno strato di alterazione generalmente inferiore al metro (allegato 2, sigla fg^{wr}), riconducibili unicamente al Livello Fondamentale della Pianura, o Piano Generale Terrazzato. L'abitato di Bottaiano, come tutta la pianura circostante a sud e a nord (ove ricade il pozzo in esame), sorgono su questa unità.

Per ragioni di completezza si riportano le definizioni delle unità che affiorano spostandosi verso ovest, in corrispondenza dei terrazzi morfologici sopracitati che delineano la valle del fiume Serio, distanti comunque almeno 2 km dall'area di studio. Partendo dalle quote topografiche superiori è possibile distinguere con facilità:

- Terrazzo intermedio, a quote inferiori rispetto al precedente e costituente un areale sviluppato longitudinalmente su entrambe le sponde del fiume e ben riconoscibile perché marcato verso l'esterno da orli di terrazzo stabili e dell'ordine di 2-4 m; si tratta di depositi più recenti di quelli del Livello Fondamentale e litologicamente costituiti da ghiaie e sabbie grigie, non alterate, con presenza di ciottoli. L'argilla, come mettono in evidenza le stratigrafie dei pozzi, è sostanzialmente assente fino alla profondità di 50 m da p.c., salvo locali coltri superficiali a limitata continuità laterale ed esiguo spessore;
- Valle alluvionale attuale del fiume Serio, costituita dai depositi più prossimi all'alveo del fiume che scorre in posizione assiale, litologicamente simili ai precedenti essendo costituiti da ghiaie grossolane miste a sabbia e ciottoli di dimensioni notevoli.

Interessante osservare come il fiume Serio scorra nell'attuale alveo non incassato nel Livello Fondamentale della Pianura a costituire una valle fortemente depressa e incisa simile a quella dell'Adda e dell'Oglio, bensì in posizione, che è stata definita dagli studiosi della morfologia della Pianura Padana, pensile, legata a dinamiche tettoniche che lo portano in alcuni tratti a reincidere le proprie alluvioni anziché scavare o approfondire la propria valle nella pianura circostante.

Non è stato rilevato alcun tipo di processo di rimodellamento geomorfologico, erosione o instabilità in atto. Ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante



"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. n. 105 del 8.5.2003), allegato 1, il territorio comunale di Ricengo è classificato in **zona 4**, a conferma della sostanziale stabilità geologica dell'area.

Il paesaggio essenzialmente agricolo dell'area esaminata è dominato dalla presenza di aziende agricole con orientamento zootecnico. I terreni agrari della zona vengono ampiamente utilizzati per lo spandimento dei liquami provenienti dagli allevamenti presenti e sono diffusamente adibiti alla monocoltura da mais. Si segnala anche la sporadica presenza di prati permanenti, favoriti dalla fitta rete di canali irrigui, fossi colatori e risorgive naturali, impostati sul descritto ampio tavolato, costituente il Livello Fondamentale della Pianura, geomorfologicamente piuttosto omogeneo e monotono nelle sue peculiarità, privo di zone rilevate o depresse degne di nota, marcato da una sostanziale regolarità planoaltimetrica. In linea generale quindi la morfologia dell'ambito territoriale in esame è fondamentalmente caratterizzata dall'assenza di rilievi e depressioni di notevole rilevanza, dato che, come detto, la monotonia del citato Livello Fondamentale della Pianura viene interrotta dalle descritte forme morfologiche secondarie che costituiscono gli unici movimenti del paesaggio, talvolta però di non trascurabile interesse.

2.3 Elementi idrografici e idrologici

L'area di pianura oggetto di studio è percorsa da una fittissima rete idrografica di impronta marcatamente antropica, interamente adibita alle attività di irrigazione dei campi e al successivo colo e smaltimento delle acque in eccesso derivanti dalla pratica irrigua per scorrimento, mediante anche la presenza di numerosissimi fontanili.

L'unico corso d'acqua di origine naturale è il fiume Serio che costituisce l'elemento morfologico-territoriale caratterizzante il paesaggio. Il suo corso, che dista più di 2 km dall'area di studio, segue un andamento nord-sud con caratteristiche, nel percorso pianeggiante, ben distinte a seconda del tratto. Nella parte nord, coincidente con il territorio bergamasco, il fiume presenta un ampio greto ghiaioso e brullo, suddiviso in vari rami intrecciati (braided), spesso modificati dalle piene di origine meteorica, che consente alle acque fenomeni di inabissamento nel subalveo. Il fenomeno termina all'incirca all'inizio del territorio cremasco (amministrativamente parte della provincia di Cremona) dove il fiume assume un andamento meandriforme e un notevole restringimento dell'alveo con incisione più accentuata (valle a cassetta). Questa diversità di andamento è dovuta principalmente alla diversa granulometria dei materiali che distinguono l'alta dalla bassa pianura. Nell'alta pianura il materiale grossolano consente una maggiore infiltrazione dell'acqua in falda e riduce la presenza di una rete idrica superficiale. Nella bassa pianura invece sabbia e limo bloccano l'infiltrazione e danno origine anche al fenomeno delle risorgive (fontanili) creando una fitta rete idrica da queste alimentata.



L'alta provincia di Cremona compresa tra Adda e Oglio (che nel caso in esame si circoscrive al settore compreso tra Serio e Oglio), da sempre terra di risorgive, per secoli ha saputo avvalersi di questo singolare fenomeno idrogeologico, captando ed incamiciando polle sorgive affinché concentrassero l'emungimento della falda freatica in punti prestabiliti.

In particolare la fascia delle risorgive interessa solo la parte settentrionale della Provincia di Cremona giungendo, verso sud, circa sino alla linea Dovera – Crema – Romanengo (figura 2). I fontanili hanno origine dalle acque di risorgiva che affiorano in superficie in corrispondenza del passaggio dai sedimenti grossolani e permeabili (ciottoli e ghiaie) dell'alta pianura a quelli più fini e impermeabili (limi e argille) della bassa. Le risorgive caratterizzano un'ampia fascia a nord del Po di larghezza variabile tra i 15 e i 40 km. In particolare le acque sorgive sono acque di prima falda, che scorre più prossima alla superficie topografica, alimentata a monte da estesi fenomeni di percolazione.



Figura 2: la fascia dei fontanili nel territorio lombardo, con evidenziata la regione di Ricengo.

L'origine dei fontanili, così come noi li conosciamo, si colloca presumibilmente nel XII secolo, come effetto di azioni di bonifica di aree paludose che si formavano in presenza di risorgive naturali. Dai dati paleogeografici disponibili si ritiene che la linea inferiore dei fontanili, ai tempi del basso medioevo, fosse un poco più meridionale rispetto a quella ora convenzionalmente individuata.



Dai censimenti commissionati a suo tempo dal Settore Ambiente della Provincia di Cremona, attuati tra il 1998 e il 2003 e terminati nel 2004, ne è scaturita l'immagine di un patrimonio territoriale che, seppur impoverito sensibilmente rispetto a qualche decennio addietro, rimaneva comunque piuttosto consistente. Ad oggi, invece, colpa della non sufficiente consapevolezza per difendere un patrimonio collettivo di inestimabile valore da un declino che trova le sue cause principali in un uso squilibrato, se non decisamente insostenibile, del territorio e delle sue risorse, il patrimonio territoriale citato risulta ulteriormente decimato; molte delle risorgive un tempo segnalate come attive non lo sono più, in parte per localizzati fenomeni di abbassamento del livello di falda, altrove per interrimento e/o per mancata manutenzione. Diverse teste di fonte sono localizzate nella regione circostante il pozzo in esame.

2.4 Caratteristiche idrogeologiche e piezometria

In linea generale il quadro idrogeologico locale appare, in analogia con l'intero territorio padano a sud delle Alpi, fortemente predisposto alla formazione di falde acquifere sovrapposte. La monotona anche se imprevedibile presenza di una successione di livelli permeabili e impermeabili e l'andamento sostanzialmente monoclinale del pacco alluvionale complessivo costituiscono i fondamentali fattori predisponenti di questa situazione, nella quale si individua un acquifero molto superficiale a pelo libero, seguito in profondità da più falde sovrapposte generalmente in pressione. L'acquifero superficiale, che assume una potenza rilevante nel saturare e intridere d'acqua il sottosuolo, mantiene il proprio pelo libero a breve distanza dalla superficie topografica, con una soggiacenza attestata quasi costantemente a pochi metri di profondità (in media 3-4) in corrispondenza di C.na Obizza a Ricengo.

Sulla base delle stratigrafie dei pozzi reperite e raccolte in allegato 3, e con il riscontro dello *Studio Idrogeologico della Provincia di Cremona* (Associazione Cremona Ambiente, 1992), è possibile delineare, con un'approssimazione accettabile e considerando l'unico ambiente deposizionale presente in questo ambito territoriale (Livello Fondamentale della Pianura), la successione delle diverse litozone a nord di Bottaiano (allegato 4, sezioni 2-2', F-F' e G-G'):

- litozona superficiale: ospitante la falda acquifera freatica più superficiale, è formata da sedimenti di medio-alta permeabilità, a componente ghiaiosa dominante, con alternanze di livelli a sabbia e ghiaia fine, a tratti ricoperti da una coltre limoso-argillosa piuttosto continua spessa 1-3 m, non rinvenuta nell'area in esame. Lo spessore di tale litozona, nell'intorno dell'area di studio, varia tra i 40-55 m, oltre i quali la disponibilità di acqua si riduce. Questa falda, alimentata sia direttamente dalla superficie oltre che dal deflusso sotterraneo, che ha la sua zona di alimentazione nelle conoidi pedemontane bresciane e bergamasche, fluisce verso l'alveo dei fiumi principali (Serio) e dei corsi d'acqua (Serio Morto, Lisso), che ne costituiscono il livello idrogeologico di base controllandone le alterne fasi di alimentazione o drenaggio. Costituisce inoltre l'acquifero di alimentazione delle risorgive.



- seconda litozona: la disponibilità d'acqua, contenuta in acquiferi dotati di semiartesianità ma non protetti e completamente isolati dai sistemi idrogeologici freatici più superiori, si riduce sensibilmente in quanto le litologie divengono prevalentemente limoso-argillose con sottili e sporadiche intercalazioni di sabbia e ghiaia fine non sufficienti a garantire una portata idrica significativa. La profondità di tale litozona raggiunge i 70-90 m da p.c.
- terza litozona: oltre i 90 m di profondità è possibile presumere, all'interno dei sedimenti limoso-sabbiosi o argillosi a bassa permeabilità, la presenza di intervalli di sabbia e ghiaia di varia estensione laterale e potenza, ospitanti acquiferi artesiani dotati di buone potenzialità, isolati o protetti da eventuali carichi inquinanti provenienti dalla superficie e potenzialmente sfruttabili per scopi idropotabili.

In linea generale in tutta la regione circostante la frazione di Bottaiano la falda si presenta piuttosto superficiale e ha un effetto di alimentazione nei confronti delle acque superficiali. Dalle stratigrafie dei pozzi in allegato 3, si evince come l'idrozona superficiale sia estesa almeno fino a 50 m di profondità dal piano campagna. Oltre tale profondità si incontra un primo potente e continuo banco argilloso in grado di esercitare la funzione di separazione tra il circuito superficiale e quelli sottostanti. E' invece dimostrato invece che i primi e più superficiali orizzonti argillosi, di spessore incostante, perdano la loro continuità laterale in direzione E-W e verso la valle del Serio, a causa delle vacuità erosive originatesi nel passato geologicamente più recente.

L'elaborazione idrogeologica condotta (figura 3) mostra che la falda in prossimità del pozzo in esame mantiene una direzione di scorrimento prevalente verso sud, con flusso sotterraneo localmente influenzato dall'effetto drenante del fiume Serio e profondità media rispetto al piano campagna di 3-4 m circa.

La profondità della falda non si mantiene costante durante il corso dell'anno, anzi proprio in questa zona, come in gran parte della campagna adibita alla coltivazione intensiva del mais, dove viene praticata l'irrigazione per scorrimento, risente di variabili stagionali quali appunto le irrigazioni estive e in subordine di lunghi periodi di forti precipitazioni. L'influenza dei cicli irrigui è data da un duplice controllo, il primo dei quali direttamente legato alla pratica dello scorrimento con conseguente infiltrazione nel sottosuolo di parte dei volumi idrici in ruscellamento sugli appezzamenti agricoli, il secondo dovuto agli abbassamenti dei livelli piezometrici innescati dal funzionamento dei pozzi a scopo irriguo presenti nell'area.

Il pozzo in esame è stato limitato alla litozona superficiale e a una profondità di 55 m da p.c., così da garantire portate soddisfacenti ai fabbisogni senza intaccare gli acquiferi meno vulnerabili della seconda litozona, e soprattutto quelli della terza litozona, che possono anche essere captati a scopo idropotabile pubblico (allegato 4). Nelle aree più prossime sono presenti altri pozzi superficiali a uso prevalente zootecnico e in subordine igienico-sanitario e antincendio.

Il pozzo in esame si mantiene interamente all'interno dell'acquifero superficiale freatico, così come suggerito dalla D.G.R. V/22502 del 13 maggio 1992 e dal più recente P.T.U.A. regionale, anche se la base dell'acquifero superficiale individuata a 70 m circa s.l.m. (pari a 20 m da p.c.) non trova riscontro nelle stratigrafie esaminate e da quanto descritto nel Nuovo Studio Idrogeologico della Provincia di Cremona *"Realizzazione di un modello preliminare del flusso idrico nel sistema acquifero della provincia di Cremona"*, evidenziando la non perfetta orizzontalità e continuità del primo livello argilloso che dovrebbe definire la separazione tra acquifero superficiale e acquifero protetto. Il vicino pozzo comunale di Ricengo (Bottaiano), le altre stratigrafie esaminate e le sezioni idrogeologiche allegate mostrano che l'estensione del primo acquifero è estesa almeno fino a 55 m da p.c.

Il prelievo di acqua dal pozzo non appare tale da pregiudicare e modificare il regime delle falde, vista l'abbondante disponibilità di acqua sotterranea nota nell'area e la facilissima e rapidissima ricarica degli acquiferi ghiaiosi presenti, ricarica peraltro innescata proprio dalle irrigazioni a scorrimento condotte.

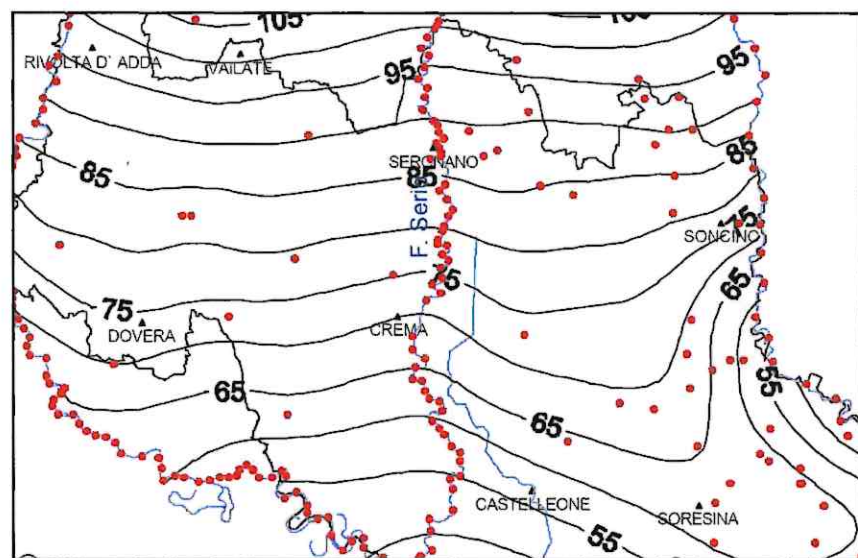


Figura 3: stralcio della tavola della *"Piezometria di riferimento dell'acquifero freatico (equidistanza 5 m)"*, *"Realizzazione di un modello preliminare del flusso idrico nel sistema acquifero della provincia di Cremona"*.

2.5 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità di un acquifero rappresenta "la possibilità di penetrazione e propagazione, in condizioni normali, nei serbatoi naturali ospitanti la prima falda generalmente libera, di inquinanti provenienti dalla superficie" e dipende da molti elementi: litologia e conseguente grado di permeabilità, copertura superficiale del suolo, profondità della falda, pendenza della superficie topografica.



Dalle carte tematiche della "Vulnerabilità della prima falda in provincia di Cremona" (Quaderni Agro-Ambientali n. 1 – Centro Documentazione Ambientale) risulta che tutta l'area inserita all'interno della valle del Serio è stata classificata ad alta vulnerabilità, mentre una vulnerabilità minore è stata riconosciuta per il Livello Fondamentale della Pianura, grazie alla maggior soggiacenza del pelo libero della falda freatica rispetto al piano campagna. Tuttavia la presenza di suolo eluviale ("coltivo" spesso 20-30 cm) limoso-sabbioso su superfici vastissime può offrire un'ulteriore locale protezione dai fenomeni di inquinamento.

In ogni caso nell'area esaminata non sono stati rilevati fenomeni di inquinamento in atto, né nelle acque sotterranee né in quelle superficiali, nonostante la presenza di numerosi allevamenti di suini e bovini con i relativi impianti di stoccaggio dei liquami e le conseguenti attività di spandimento nei campi. In linea generale, vista la presenza di una falda a bassa soggiacenza, del fenomeno delle risorgive e di un primo sottosuolo a elevata permeabilità stante la composizione ghiaiosa dei sedimenti, la vulnerabilità nell'area può essere definita alta. In ogni caso il semplice sfruttamento delle acque prelevate meccanicamente dal pozzo non costituisce in alcun modo minaccia alla salute delle acque sotterranee nell'area.

2.6 Il Piano di Tutela e uso delle Acque regionale

Si ritiene utile riportare quanto prevede per l'area in esame il recente Piano di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia (D.G.R. 29 marzo 2006, n. 2244), in merito alla classificazione del territorio lombardo in bacini idrogeologici con i relativi corpi idrici sotterranei.

CARTOGRAFIA DI PIANO

- TAVOLA 3, Corpi idrici sotterranei e bacini idrogeologici di pianura: il territorio in esame ricade nel Settore n. 8 "Romanengo" del bacino idrogeologico denominato Adda-Oglio. Secondo quanto riportato in tale elaborato l'acquifero superficiale nella zona è limitato a una profondità di poco meno di 70 m s.l.m., pari a circa 20 m da p.c. (sebbene non confermato dalle stratigrafie e dalle sezioni esaminate ed elaborate dagli scriventi).

- TAVOLA 4, Classificazione dei corpi idrici sotterranei significativi – Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.Lgs. 152/99 e succ. modif. e integr.: l'area in esame ricade in Classe A, con impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Alterazioni della velocità naturale sono sostenibili sul lungo periodo.

- TAVOLA 9, Aree di riserva e di ricarica e captazioni ad uso potabile: il territorio di Ricengo compreso nei bacini idrogeologici di pianura ricade nella macroarea di riserva.

Gli uffici competenti della Provincia di Cremona hanno recentemente recepito, in sostituzione al PTUA, un nuovo studio idrogeologico sul sottosuolo della Provincia di Cremona intitolato **"Realizzazione di un modello preliminare del flusso idrico nel sistema acquifero della provincia di Cremona"** a cura



dell'Università degli Studi di Milano. Come indicato nella figura sottostante, la base dell'acquifero freatico viene individuata attorno a 35 m s.l.m. pari a 55 m di profondità da p.c., quota nettamente inferiore rispetto a quanto indicato dal PTUA.

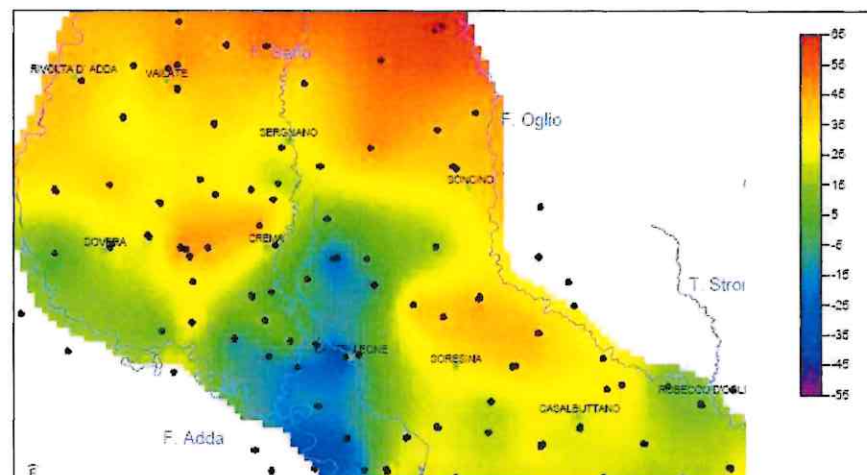


Figura 4: stralcio della tavola della "Quota della base dell'acquifero freatico equivalente, coincidente con la superficie di separazione tra la porzione superficiale e quella profonda del sistema acquifero", estratto da "Realizzazione di un modello preliminare del flusso idrico nel sistema acquifero della provincia di Cremona".

3. CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE DEL POZZO

Il pozzo si trova a una quota indicativa di 90 m s.l.m. circa; l'area è inquadrata nel foglio C6c3 della Carta Tecnica della Regione Lombardia, alla scala 1: 10.000 (allegato 1). Catastralmente il pozzo si trova sul mappale n. 38 (nel quale è confluito l'originario 39) del foglio 1 del comune di Ricengo; si specifica che il mappale soppresso n. 39 (oggi accorpato al 38) corrisponde esattamente all'area occupata dal pozzo, mentre l'adiacente mappale n. 38 individuava in origine la cabina adiacente che ospita il locale tecnico con il quadro elettrico e le strumentazioni di controllo del pozzo. I due mappali insistevano all'interno del mappale n. 22, di proprietà dei richiedenti e oggetto di irrigazione.

Le coordinate geografiche del punto di presa rilevate dalla cartografia CTR sono le seguenti:

1557962E – 5030180N.

L'**ubicazione** si rivela compatibile con le esigenze idrografiche della rete irrigua che deve essere impinguata e del comprensorio che deve essere servito e rispetta tutte le distanze previste per legge:

- distanza maggiore di 10 m dai corsi d'acqua iscritti all'Elenco delle Acque Pubbliche e al Reticolo Idrico Principale (R.D. 523/1904 e R.D. 368/1904),
- distanza superiore a m 200 dai pozzi pubblici potabili (D.P.R. 236/1988, D.L. 152/1999 e D.G.R. 7/12693 del 10/04/2003),
- distanza superiore a m 50 dalle teste di fontanile.



Si rammenta che il pozzo è destinato all'impinguamento delle acque vive erogate in ruota oraria (durata 14 ore ogni 15 giorni) tramite la R. Camisana alle superfici afferenti alla proprietà Guerrini.

Il pozzo, per il quale è stata concessa l'autorizzazione allo scavo dall'allora competente Genio Civile di Cremona della Regione Lombardia con provvedimento n. 9147 del 24/10/1962, è stato realizzato nel 1964 e raggiunge la **profondità** di 55 m da p.c. (a conferma di quanto indicato nell'elenco allegato al Decreto Regione Lombardia n. 12134 del 26/06/2002): non si tratta di profondità tali da intercettare gli acquiferi profondi o protetti. Il pozzo si mantiene all'interno dell'acquifero superficiale freatico libero e non interferisce con risorse classificate come qualificate dalla pianificazione regionale del settore. Diversamente da quanto indicato nel decreto di concessione in scadenza (disciplinare tipo A1) e alla luce delle più aggiornate conoscenze nel settore espresse nel capitolo che precede, il pozzo è non solo limitato al primo acquifero libero e superficiale (freatico, non protetto), ma sebbene presenti diversi tratti filtranti collocati a varie profondità, non deve più essere considerato della tipologia cosiddetta multi-falda secondo la più recente pianificazione provinciale.

Si ritiene però doveroso approfondire il tema poiché la lettura della stratigrafia del pozzo mostra la presenza di uno strato argilloso esteso da 25 a 45 m di profondità, oltre il quale compare un livello di ghiaia fine, posto in captazione da un filtro profondo, che è con buona probabilità quello che ha portato all'originaria classificazione del pozzo come multi-falda e quindi al collegato disciplinare A1. La circostanza sembrerebbe quindi dare ragione allo Studio regionale (PTUA) a svantaggio di quello provinciale citato: sulla scorta di ciò, questo potente orizzonte acquifero potrebbe quindi anche essere interpretato come l'orizzonte base del primo acquifero e allo stesso tempo quello di separazione tra acquiferi idraulicamente separati. Al fine di comprendere l'estensione e la continuità laterale di tale orizzonte vengono in ausilio le stratigrafie dei pozzi limitrofi e le sezioni idrogeologiche disponibili in letteratura. La lettura integrata di questi dati mostra che lo stesso orizzonte risulta assai più limitato nel pozzo n. 1 di Camisano posto 2 km a nord e fuori mappa (argilla estesa da 45 a 50 m, per poi riprendere a 53 m) e di diverso spessore nel pozzo comunale di Bottaiano più vicino (argilla estesa da 27 a 40 m, per poi riprendere a 54 m), mentre le sezioni idrogeologiche mostrano un primo orizzonte acquifero permeabile esteso uniformemente su ampia scala fino a circa 50 m di profondità, e gli intervalli argillosi superiori, inclusi al suo interno, di spessore variabile e scarsa continuità laterale. Addirittura tra Casale Cremasco e Casaletto di Sopra l'orizzonte di interesse risulta assottigliarsi fino a scomparire spostandosi verso est, per poi ricomparire in territorio di Casaletto di Sopra con forma lenticolare (a ulteriore conferma del carattere di forte discontinuità laterale che lo stesso presenta). Inoltre in corrispondenza della valle seriana tale orizzonte risulta del tutto assente a causa della vacuità erosiva generata dal fiume in età recente (Olocene superiore). A giudizio degli scriventi pertanto il dato che risulta di sicura attendibilità è quello relativo alla quota compresa tra 50 e 55 m da p.c. come base



del primo acquifero e inizio dell'orizzonte di separazione tra la falda freatica e le risorse protette più profonde.

Le portate richieste in concessione risultano così quantificate (evidenziate la Q totale, media e massima):

- fabbisogno totale stagionale sull'intero comprensorio: $395.550 \text{ m}^3 = 395.550.000 \text{ litri}$
- disponibilità di acqua superficiale: 39.312 m^3
- **deficit da colmare tramite pozzo: 356.238 m^3 , su $43.95.00 \text{ ha}$ (prelievo reale 356.400 m^3)**
- **portata media stagionale su 183 giorni: $22,54 \text{ l/sec} = 0,225 \text{ moduli}$**
- numero adacquamenti: 6
- ore totali per adacquamento: 165
- ore totali stagionali di irrigazione: $990 (6 \times 165) = 41 \text{ giorni}$
- superficie irrigua totale: $44.05.19 \text{ ettari}$ (S.A.U. $43.95.00 \text{ ettari}$)
- **prelievo o portata massima di derivazione: 100 l/sec**
- portata media per ettaro: $0,51 \text{ l/s/h}$ (relativa al solo prelievo da pozzo)

La **portata massima** del pozzo non discende principalmente, come d'uso, dai fabbisogni irriguo/agronomici da soddisfare, bensì dalle caratteristiche intrinseche dell'opera di presa, di vecchia concezione in quanto risalente al 1964, così come dalla pompa a uso irriguo che è stata installata, anch'essa con grado di efficienza ridotto per il medesimo motivo. Ne risulta una **Q max misurata pari a 100 l/sec** . Su questo valore si è pertanto calibrato il regime orario di funzionamento del pozzo, prevedendone un uso continuato per un periodo sufficientemente lungo tale da consentire il prelievo del volume totale necessario (a fronte di una portata di esercizio bassa deve necessariamente essere incrementato il numero totale di ore di prelievo). Per questo motivo il pozzo risulterà in esercizio per 165 ore in ogni turno irriguo, a fronte delle sole 14 ore previste dalla ruota oraria della Roggia Camisana. Le 151 ore eccedenti prevedono l'occupazione di soli cavi privati intraziendali. La **portata media** dovrà in ogni caso soddisfare il fabbisogno irriguo dei **$44.05.19 \text{ ha}$** di terreni destinati all'irrigazione congiunta tramite pozzo e acque superficiali, coltivati a mais granella, silo mais ed erbai e irrigati con il sistema a scorrimento superficiale totale e/o infiltrazione laterale da solchi.

Il pozzo è stato in passato perforato con il **sistema a rotazione a distruzione di nucleo**, con circolazione diretta di fango. Se non a seguito di problemi relativi al sostegno delle pareti del perforo, secondo i dati storici reperiti, non è stato previsto l'utilizzo di una tubazione di rivestimento provvisoria, in quanto la pressione idrostatica della colonna di fango e l'azione intasante del pannello formato sulle pareti dei fori ne impediva il franamento. E' probabilmente stato utilizzato del fango bentonitico, pompato attraverso le aste di perforazione e in risalita nell'intercapedine aste-perforo, con lo scopo di raffreddare e lubrificare lo scalpello, rimuovere e trasportare in superficie i detriti e sostenere le pareti del foro in assenza di rivestimento. L'impiego di fango bentonitico, ancora oggi in uso, non implica rischi di inquinamento degli



acquiferi, data la difficoltà di una sua diffusione in falda grazie alla capacità di formare il pannello sulle pareti del foro così da arrestare il proprio scorrimento nei pori del terreno.

Il **diametro** dello scalpello di perforazione, a rulli e coni (tricono) è stato di 600 mm. La **tubazione definitiva di produzione** in acciaio al carbonio ancora oggi presente ha un diametro pari a **400 mm**. Come previsto dalla D.G.R. V/22502 del 13/05/1992 la parte superiore della tubazione di testa pozzo è perfettamente sigillata ed emerge rispetto al fondo della cameretta di testa pozzo di circa 50 cm. Il diametro definitivo del pozzo è responsabile anche della limitata Q max oggi reperibile (100 l/sec).

La collocazione dei **filtri** è riportata nell'allegato schema pozzo con stratigrafia (allegato 5): risultano collocati tre tratti filtranti, della lunghezza rispettivamente di 9, 6 e 3 m, attestati a partire dalle profondità di 7, 19 e 45 m da p.c. Questi tratti filtranti, con filtro del tipo passante, sono stati realizzati inserendo una tubazione in acciaio fessurata, dello stesso diametro della tubazione cieca e resa solidale a questa tramite saldature.

Nell'intercapedine tra la colonna di rivestimento definitiva e le pareti dei fori è stato con buona probabilità realizzato un apposito **dreno** con ghiaietto quarzoso monogranulare arrotondato; la sicura presenza dello stesso è confermata dal discreto grado di efficienza ancora proprio del pozzo dopo ben 47 anni dalla sua realizzazione. In assenza del drenaggio il pozzo risulterebbe improduttivo o sfruttabile su regimi di portata sensibilmente inferiori a quelli di esercizio attuali (si segnala che in sede di collaudo la portata massima del pozzo risultava compresa tra 135 e 150 l/sec, mentre oggi vengono raggiunti a fatica i 100 l/sec). Lo spessore interessato dalla messa in opera del dreno è di 48,5 m, indicativamente da - 6,5 m da p.c. fino a fondo foro. In ogni caso il dreno interessa un orizzonte più ampio rispetto ai tratti filtranti.

Si specifica che l'opera di presa, sviluppata su profondità di 55 m, non causa il collegamento di livelli acquiferi differenti ed è limitata al solo acquifero freatico superficiale e libero, ripartito in due diversi orizzonti permeabili collegati.

Il sollevamento delle acque avviene tramite un'elettropompa sommersa ad asse verticale delle seguenti caratteristiche tecniche (considerata la vetustà dell'impianto non è risultata reperibile la scheda tecnica con le curve di rendimento):

- tipo: Rotos TPE 38/I
- Potenza: 30 HP
- Prevalenza: 9-11 m
- Portata: 100 l/sec

Il funzionamento della pompa avviene con motore elettrico esterno verticale, montato sulla bocca del pozzo, con presa diretta senza rinvio all'albero della pompa.

A mezzo della tubazione di mandata, in acciaio di diametro 350 mm, l'acqua viene fatta defluire in una pre-vasca in calcestruzzo rettangolare (posta immediatamente a est della testa del pozzo a 2 m di



distanza) di laminazione e raccolta, indi nel cavo irriguo privato, che presenta nei primi metri le sponde rinforzate in calcestruzzo al fine di prevenire fenomeni erosivi e di franamento innescati dal convogliamento dei volumi prelevati dal pozzo. La vasca citata è posta in collegamento diretto con il cavo irriguo ove, a mezzo di due paratoie mobili è possibile convogliare l'acqua nei diversi cavi per l'irrigazione, o verso vesto, o verso sud.

Le caratteristiche geometriche e dimensionali della cameretta di testa pozzo e della cabina tecnica adiacente sono raccolte in allegato 5 e nel successivo allegato fotografico. Si specifica che il manufatto di testa pozzo e la cabina di controllo è stato oggetto di lavori di adeguamento e ammodernamento nell'anno 2003 (allegato 5), resisi necessari anche per uniformarsi alle normative in materia di sicurezza nel frattempo intercorse. I lavori sono consistiti in sole opere edili esterne eseguite con autorizzazione comunale, mentre alcuna modifica ha riguardato il pozzo e le opere di presa o derivazione. Sono riportati in allegato 5 degli stralci di progetto riferiti alle situazioni pre e post intervento: l'attuale conformazione è quella indicata come "stato modificato".

La **bocca pozzo** è provvista di una chiusura stagna, conformemente a quanto previsto dalla D.G.R. V/22502, dotata del foro munito di tappo filettato per l'inserimento della sondina piezometrica di controllo. Su specifica nuovamente che la testata del pozzo, alloggiata al centro del locale pompe di forma circolare, è rialzata rispetto al fondo cameretta (impermeabilizzato) di 50 cm, mentre quest'ultimo è ribassato rispetto all'adiacente piano campagna di circa 130 cm.

3.1 Determinazione del raggio di influenza del pozzo

In una falda in quiete (non emunta), la superficie dell'acqua è piana; quando si inizia il pompaggio della falda mediante il funzionamento di un pozzo, il livello d'acqua in esso s'abbassa e tale abbassamento si propaga nella falda, diminuendo però di valore man mano che ci si allontana dal pozzo, fino ad annullarsi, a una certa distanza che corrisponde al **raggio d'influenza**. Tale distanza varia al variare della portata d'esercizio del pozzo e al variare della conducibilità idraulica del terreno acquifero, cioè della granulometria dei depositi saturi d'acqua. In particolare, maggiori sono la portata emunta e/o la conducibilità idraulica e maggiore è il raggio d'influenza che si crea. Secondo la Legge di Darcy

$$Q = - A K (dh/dr) = - A K j$$

la portata di flusso d'acqua Q attraverso un terreno granulare è uguale al modulo del prodotto tra la sezione di flusso A , la conducibilità idraulica del terreno K ed il gradiente idraulico j . Presupponendo la portata e la conducibilità idraulica costante, una diminuzione della superficie A (che si assume pari all'area laterale delle sezioni cilindriche considerate, ad una certa distanza r dal pozzo) comporta un aumento del gradiente idraulico j e quindi si ha un abbassamento della superficie d'acqua nella falda e tale



abbassamento è massimo vicino al pozzo, dove la superficie A è minima ed esso diminuisce con l'aumentare della distanza dal pozzo, in modo indirettamente proporzionale all'aumentare della superficie A.

Tridimensionalmente il raggio d'influenza si può vedere come un **cono di depressione**: infatti l'acqua, nel caso di acquifero omogeneo e isotropo, fluisce simmetricamente attraverso il terreno da ogni direzione verso il pozzo e durante il tragitto essa subisce un aumento graduale della velocità in quanto si muove attraverso successive regioni cilindriche sempre più piccole. La forma e le dimensioni di questo variano al variare di diversi fattori: la portata emunta e la conducibilità idraulica dell'acquifero come logica conseguenza dal raggio d'influenza ma anche durata del pompaggio e porosità efficace (solo nel caso di falde freatiche). Sempre osservando la Legge di Darcy si vede che a parità di Q e di A, il valore di j è inversamente proporzionale al valore di K e quindi per grandi valori di K si hanno coni d'influenza poco profondi ma molto estesi, mentre per piccoli valori di K si hanno coni molto profondi e poco estesi (fig. 5).

La formula che si è ritenuto più adatta da applicare, in base alla disponibilità dei parametri da inserire e al fatto che si tratti di un acquifero libero è quella utilizzabile in condizioni di regime transitorio (in cui il raggio d'influenza varia nel tempo e, quindi, è in funzione del tempo trascorso dall'inizio del funzionamento del pozzo, cioè della durata dell'emungimento), ed è proposta in forma logaritmica da Theis C.V. nel 1935, poi modificata da Jacob C.E. nel 1946:

$$s = \frac{0,183}{T} Q \log \frac{2,25 T t}{r^2 S}$$

dove:

s = abbassamento incognito (m)

T = trasmissività dell'acquifero (m²/s)

Q = portata emunta (m³/s)

T = tempo trascorso dall'inizio del pompaggio

r = raggio d'influenza al tempo t

S = coefficiente d'immagazzinamento

Mediante l'utilizzo di questa formula è possibile stimare realisticamente a che distanza dal pozzo si esaurisce l'abbassamento provocato dalla portata. Ipotizzando di iniziare a far funzionare il pozzo, si ricava, alla distanza r = r pozzo (ossia distanza minima), l'abbassamento s dell'acqua alla distanza r scelta (in questo caso s è massimo), per cui:

$$r_{min} = r_{pozzo} \quad s = s_{max}$$

- Considerando: una trasmissività idraulica T pari a 2,7*10⁻² m/s (permeabilità dell'acquifero sabbioso-ghiaioso 1,30 x 10⁻³ m/sec; spessore del tratto in sfruttamento 21 m); una portata Q di 100 l/s; un tempo



pari a 165 ore pari a un intero ciclo di pompaggio (594.000 secondi = durata di ogni turno irriguo con pozzo); un coefficiente di immagazzinamento S di 0,05 (dato tratto da informazioni bibliografiche) e il raggio del pozzo pari a 0.2 m si ottiene:

$$r_{\min} = r_{\text{pozzo}} = 0.20 \text{ m} \quad s = s_{\max} = 4,91 \text{ m}$$

- Considerando $s = 0.02 \text{ m}$ (deve essere utilizzato un valore prossimo allo zero ma non nullo, per evitare l'annullamento dell'equazione matematica) e estrapolando la formula inversa di quella originale:

$$s_{\min} \sim \text{nullo} \quad r_{\max} \sim R \text{ d'influenza}$$

$$s = \frac{0,183}{T} Q \log \frac{2,25 T t}{r^2 S}$$

si ottiene:

$$\log \frac{2,25 T t}{r^2 S} = \frac{s T}{0.183 Q}$$

$$\frac{2,25 T t}{R^2 S} = e^{\frac{s T}{0.183 Q}}$$

$$R^2 = \frac{2,25 T t}{S e^{(s T / 0.183 Q)}}$$

$$s_{\min} = 0.02 \text{ m} \quad \text{da cui } r_{\max} = 808 \text{ m}$$

- Considerando $s = 0$ il primo termine dell'equazione

$$s_{\min} = 0 \quad r_{\max} = R \text{ d'influenza}$$

$$s = \frac{0,183}{T} Q \log \frac{2,25 T t}{R^2 S}$$

si annulla, diventando:

$$\frac{0,183}{T} Q \log \frac{2,25 T t}{R^2 S} = 0$$

da cui:

$$e^{0,183} \cdot e^{Q/T} \cdot 2,25 \frac{T t}{R^2 S} = e^0$$

$$2.7 \cdot e^{Q/T} \frac{T t}{S} = 1 \cdot R^2$$

Approssimando e derivando l'equazione si ottiene:



$$R = 1,5 \sqrt{(T t / S)}$$

nota anche in letteratura come derivata dall'espressione di Jacob ed efficace metodo per stimare il raggio d'influenza e quindi per conoscere gli effetti indotti sulla falda captata. Ne risulta che per $s_{min} = 0$, il R d'influenza = 848 m.

Riassumendo, in base a questi risultati, l'emungimento della portata d'esercizio Q richiesta, pari a 100 l/s, determinerà nella superficie piezometrica un cono di depressione poco profondo (8 m misurati al pozzo, derivanti da 3 m di soggiacenza naturale e 4,9 m di abbassamento indotto) e molto esteso arealmente (tipico delle falde freatiche in acquiferi sabbioso-ghiaiosi; in acquiferi poco permeabili si generano invece situazioni opposte, ossia coni profondi e di raggio limitato) con un'apertura che raggiunge gli 808 m circa ove si registra un abbassamento di soli 2 cm del livello di falda (abbassamenti inferiori possono essere considerati trascurabili). L'abbassamento pari a 0 m lo si registra invece alla distanza di 848 m. I dati raccolti (soggiacenza, abbassamento) e i conseguenti calcoli inerenti il raggio di influenza risultano in pieno accordo con quanto oggetto di misurazione diretta al pozzo. Si segnala che non è risultato possibile condurre una prova di portata a gradini, a causa dell'impossibilità di variazione della potenza della pompa, come detto collegata a motore elettrico privo di inverter. Si è provveduto pertanto alla sola misurazione dell'abbassamento innescato da un prelievo di 100 l/sec, risultato essere pari a 5,15 m (livello dinamico 8,15 m).

Appare doveroso segnalare che la quantificazione del raggio di influenza pari a 808 m non deve, a giudizio degli scriventi, innescare preoccupazioni nei confronti dell'ambiente circostante, poiché l'involuppo del cono medesimo, come sopra accennato, presenta limitata altezza e ampia estensione, fenomeno tipico degli acquiferi a marcata componente ghiaioso-sabbiosa. In realtà risulta più interessante osservare l'inclinazione dell'involuppo esterno del cono, ovvero l'andamento degli abbassamenti indotti nell'acquifero all'aumentare della distanza dal pozzo, come raccolti nella tabella che segue,

distanza dal pozzo (m)	0,2	1	2	5	15	50	100	156	808	848
abbassamento (m)	4,91	3,97	3,56	3,02	2,07	1,66	1,25	0,99	0,02	0,00107

da cui si ricavano informazioni a giudizio degli scriventi molto interessanti, come ad esempio il dato che indica **abbassamenti inferiori al metro a partire da 156 m di distanza dal pozzo.**

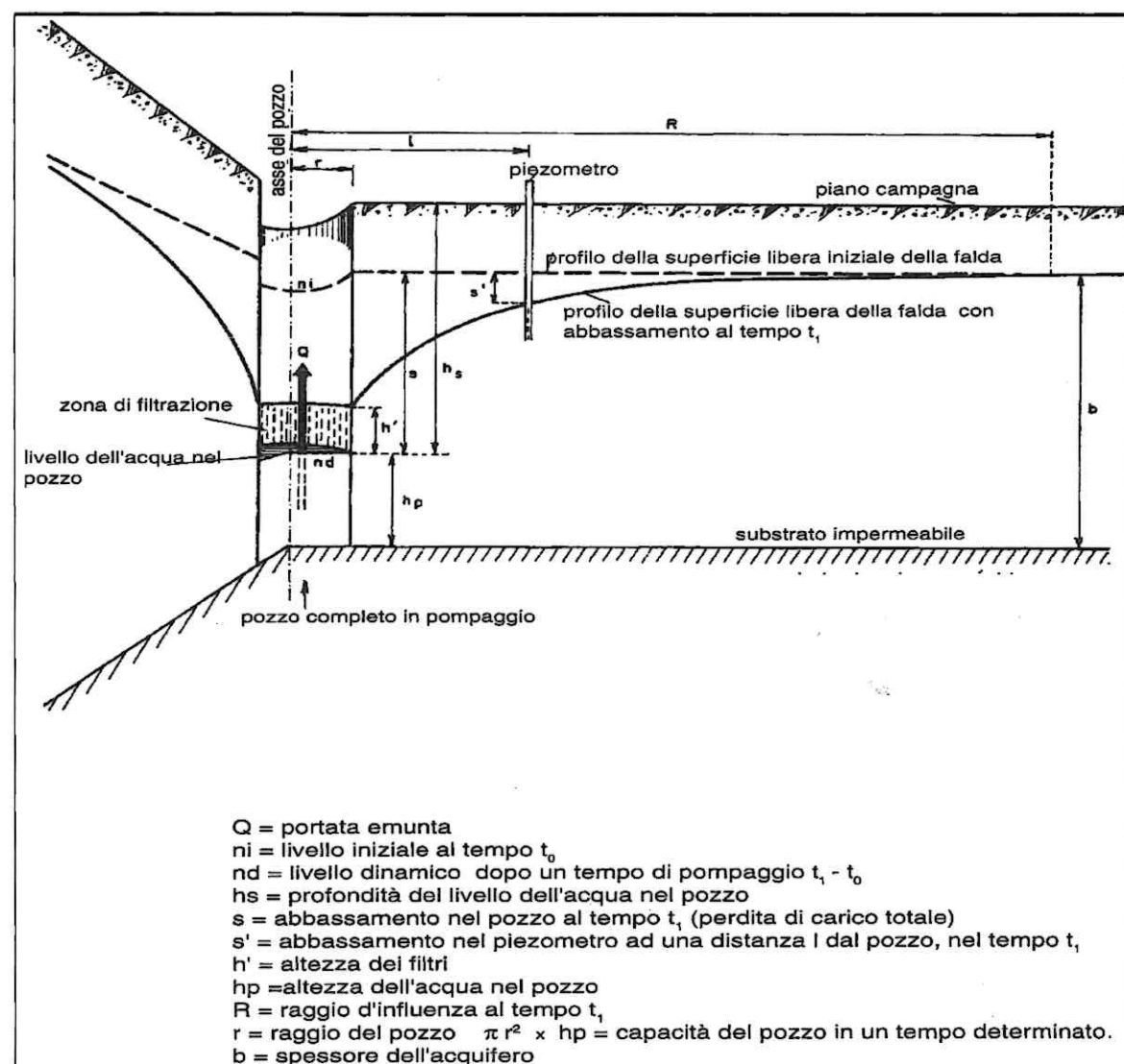


Figura 5: rappresentazione schematica della geometria del cono di depressione in un pozzo in emungimento.

4. CONCLUSIONI

Si ritengono trascurabili le interferenze innescate nell'ambiente idrico, nonostante le dimensioni del raggio d'influenza stimato, dovuto all'acquifero marcatamente ghiaioso-sabbioso e molto permeabile (tale da generare coni di depressione poco profondi ma molto poco inclinati e quindi con una base molto larga). Queste infatti si ritengono tali da non arrecare alcun danno a proprietà terze, al bene pubblico o all'ambiente circostante: per quanto concerne i fontanili più prossimi (i più vicini sono posti a 1.200 m ca di distanza: si tratta dei fontanili del gruppo Ca Nova, al n. 148 del catasto provinciale), essi si trovano all'esterno del raggio di influenza massimo stimato.



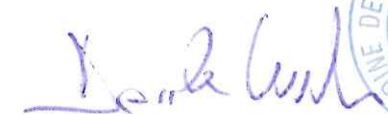
Si rammenta nuovamente che il pozzo è in essere e in funzionamento per tutta la durata della concessione in scadenza, e che rappresenta un'indispensabile risorsa disponibile e utilizzabile per l'irrigazione, in particolare a causa dei bassi volumi erogati dalla rete consortile. In mancanza del rinnovo della concessione, o una forte riduzione dei prelievi, genererebbe un non trascurabile deficit idrico tale da rendere antieconomica la conduzione dei fondi accorpati nel comprensorio sotteso.

L'effetto del pompaggio durerà per tutto il periodo irriguo, pari ad un totale di **soli 41 giorni nell'arco di un anno**, inframmezzati in 6 turni e lasciando quindi 9 giorno di "riposo" (cioè di non irrigazione) tra un turno e l'altro, e in buona parte **sarà compensato dall'alimentazione naturale della falda (da nord) e dalla forte ricarica locale, data dall'elevata permeabilità dell'acquifero freatico sfruttato e indotta dalla stessa fase d'irrigazione, attuata sui terreni limitrofi e con il metodo a scorrimento superficiale che favorisce una riconosciuta infiltrazione e ricarica immediata verso l'acquifero soggiacente**. L'entità di tale ricarica non è numericamente quantificabile.

In sintesi la presenza di un acquifero dalla forte conducibilità idraulica genera tanto l'ampiezza considerevole del raggio d'influenza (a distanza superiore a 100 m assume quasi l'andamento di un asintoto), quanto la rapida e pressoché immediata ricarica dello stesso a seguito della perturbazione indotta. Se si riconoscesse una certa difficoltà della falda a recuperare la soggiacenza originaria durante gli intervalli di risalita, si farà in modo di intervallare i cicli di emungimento a regime, del tempo necessario per favorire la ricarica piezometrica e limitare così l'impatto sul locale regime della falda.

Si ritengono i prelievi sostenibili e attuati con modalità e tempistica tali da consentire la ricarica della falda.

7 dicembre 2011

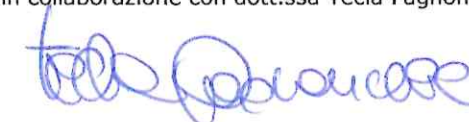

dott. Davide Incerti, geologo




dott. Giulio Mazzoleni, geologo



in collaborazione con dott.ssa Tecla Pagnoncelli



Allegato 1

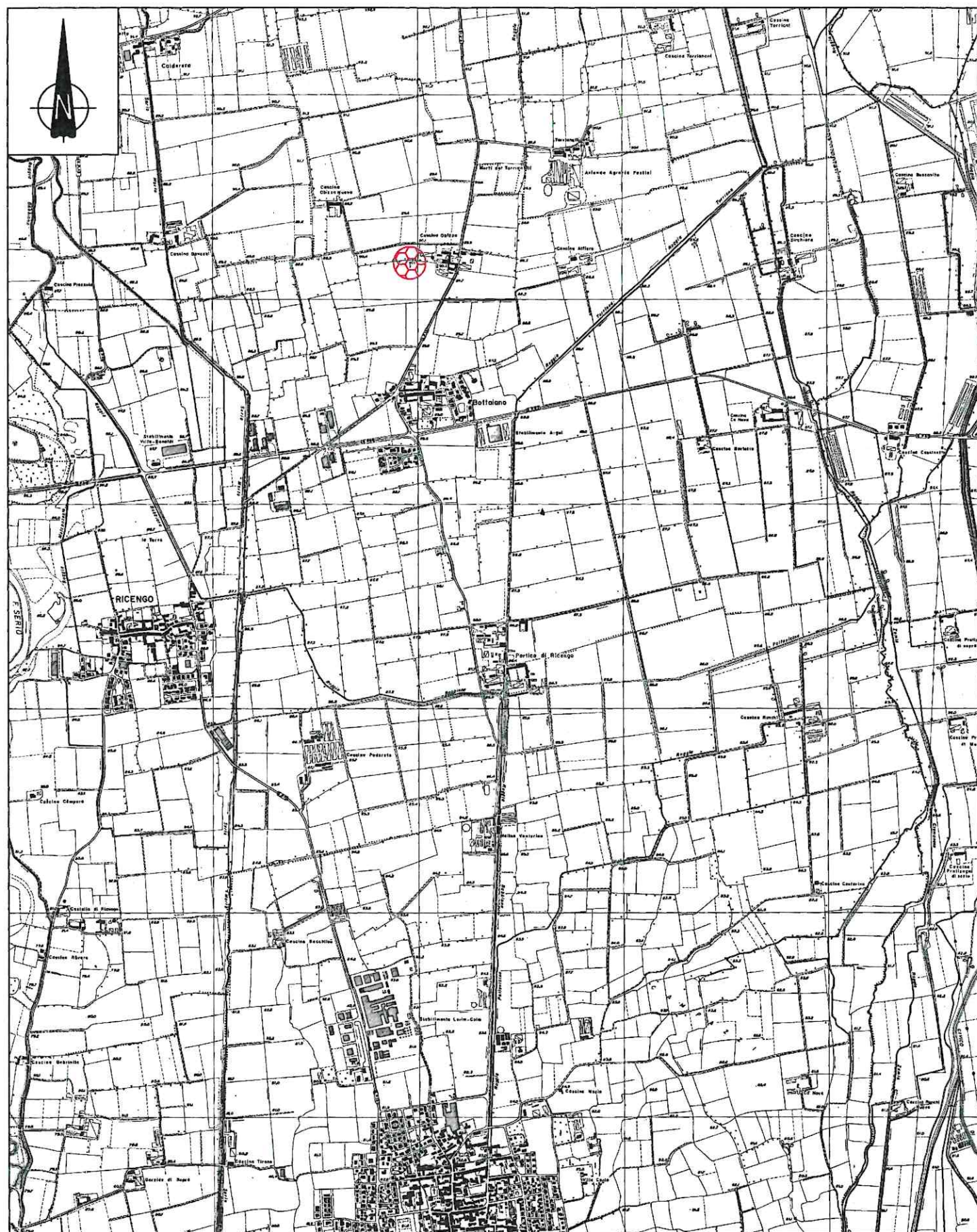
COROGRAFIA

- SCALA 1: 10.000
- SCALA 1: 25.000

MAPPA CATASTALE CON UBICAZIONE POZZO

- SCALA 1: 2.000



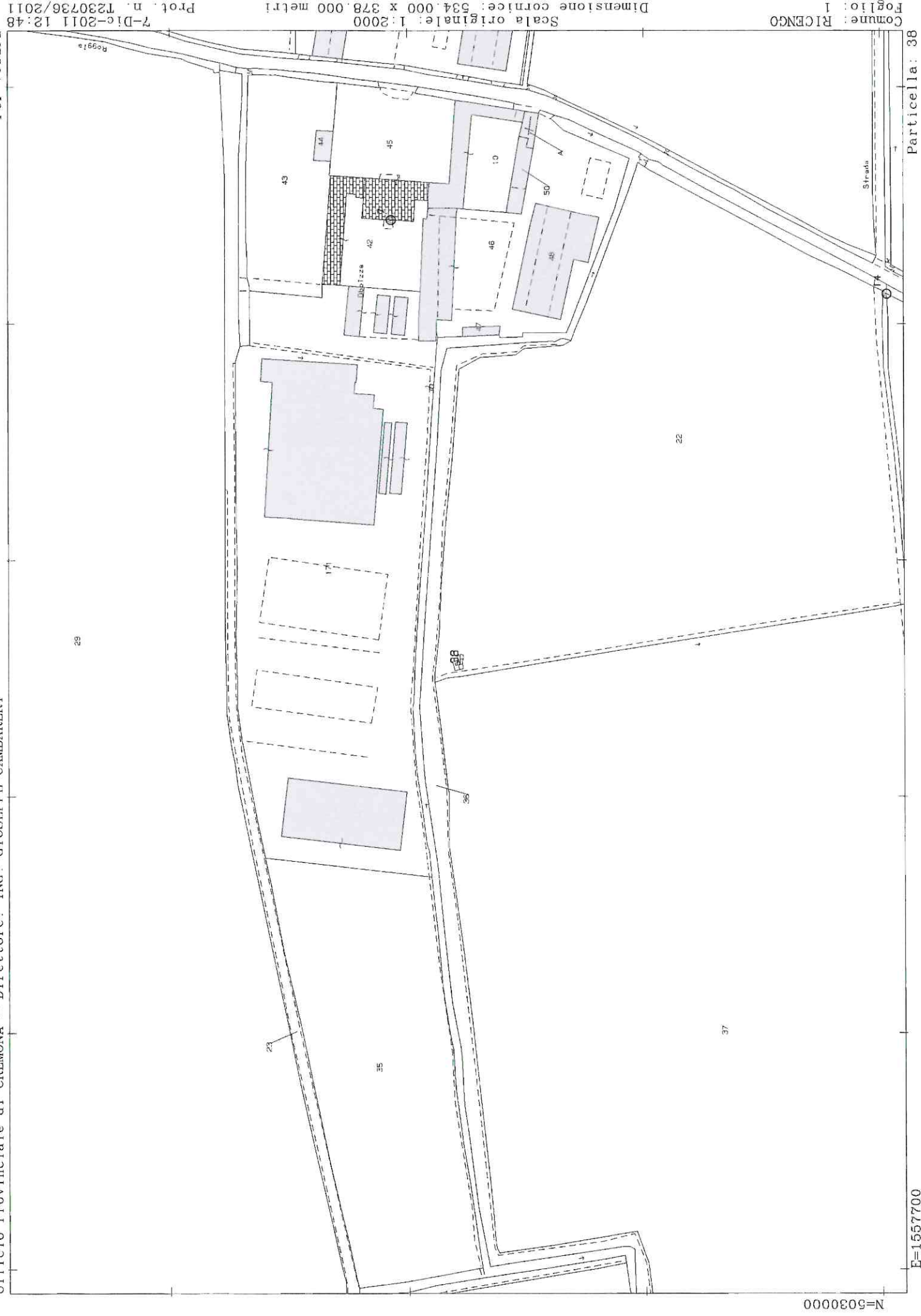


CTR Lombardia, sezioni C6c3; C6c4 - scala 1:25.000



Ubicazione pozzo Guerrini





Dati della richiesta	Comune di RICENGO (Codice: H276)		
Catasto Terreni	Provincia di CREMONA		
	Foglio: 1 Particella: 39		

Numero di mappa soppresso

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO					DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz	Reddito	
						ha are ca		Dominicale	Agrario
1	1	39		-	SOPPRESSO	00 00			
Tabella di variazione del 18/03/2005 n . 17127 .1/2005 in atti dal 18/03/2005 (protocollo n . CR0017127)									
Notifica						Partita	0		
UNITA ALLE PARTICELLE:38									
Annotazioni:									

La soppressione ha originato i seguenti immobili:
- foglio 1 particella 38

Rilasciata da: Servizio Telematico

Dati della richiesta	Comune di RICENGO (Codice: H276)		
Catasto Terreni	Provincia di CREMONA		
	Foglio: 1 Particella: 38		

Area di enti urbani e promiscui dal 18/03/2005

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale Agrario
1	1	38		-	ENTE URBANO	00 22		Tipo mappale del 18/03/2005 n. 17127 .1/2005 in atti dal 18/03/2005 (protocollo n. CR0017127)
Notifica						Partita	1	

Area di enti urbani e promiscui dal 18/03/2005

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale Agrario
1	1	38		-	ENTE URBANO	00 22		Tabella di variazione del 18/03/2005 n. 17127 .1/2005 in atti dal 18/03/2005 (protocollo n. CR0017127)
Notifica						Partita	1	
Annotazioni	COMPRENDE LE PARTICELLE:39							

Nella variazione sono stati soppressi i seguenti immobili:

- foglio 1 particella 39

Situazione dell'Immobile dal 14/02/1989

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale Agrario
1	1	38		-	FABB RURALE	00 16		DA URBANO A TERRENI n. 901805 .1/1979 in atti dal 14/02/1989

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Notifica	Partita	1357		
----------	---------	------	--	--

Situazione dell'Immobile dall'impianto meccanografico

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO					DATI DERIVANTI DA	
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)		Deduz		Reddito
						ha are ca			Dominicale	Agrario
1	1	38		-	ENTE URBANO	00	16		Impianto meccanografico del 03/10/1975	
Notifica					Partita		896			

L'intestazione alla data della richiesta deriva dai seguenti atti:

Situazione degli intestati dal 27/01/2001

N.	DATI ANAGRAFICI			CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950			GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta` per 159/894 fino al 18/03/2005
2	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937			GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta` per 316/894 fino al 18/03/2005
3	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953			GRRLRA53L52D142X*	(1) Proprieta` per 260/894 fino al 18/03/2005
4	GUERRINI Maria Teresa nata a SONCINO il 27/04/1947			GRRMTR47D67I827T*	(1) Proprieta` per 159/894 fino al 18/03/2005
DATI DERIVANTI DA		DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 27/01/2001 n. 5214 .2/2001 in atti dal 03/09/2001 (protocollo n. 00069732) Registrazione: UR Sede: SORESINA			
		Volume: 2001 n: 146 del 22/05/2001 SUCC. DI GUERRINI CILIO			

Situazione degli intestati dal 01/11/1992

N.	DATI ANAGRAFICI			CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Domenico nato a CASTELLEONE il 15/01/1907			GRRDNC07A15C153Y*	(1) Proprieta` per 158/447 fino al 23/09/1977
2	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953			GRRLRA53L52D142X*	(1) Proprieta` per 130/447 fino al 23/09/1977
DATI DERIVANTI DA		DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 01/11/1992 n. 2306.2/1993 in atti dal 17/09/1993 Registrazione: UR Sede: CREMA Volume: 193 n: 20 del 24/03/1993			

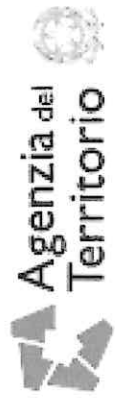
Situazione degli intestati dal 23/09/1977

N.	DATI ANAGRAFICI			CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Cilio nato a CASTELLEONE il 15/09/1916			GRRCLI16P15C153N*	(1) Proprieta` per 159/447 fino al 27/01/2001
2	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937			GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta` per 158/447 fino al 27/01/2001
3	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953			GRRLRA53L52D142X*	(1) Proprieta` per 130/447 fino al 27/01/2001
DATI DERIVANTI DA		DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 23/09/1977 n. 2059.1/1994 in atti dal 02/08/1994 Registrazione: UR Sede: CREMA Volume: 211 n: 15 del 12/07/1994			

Situazione degli intestati dal 14/02/1989

N.	DATI ANAGRAFICI			CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Carlo nato a CASTELLEONE il 05/08/1912			GRRCLR12M05C153E*	(1) Proprieta` per 130/447 fino al 01/11/1992
2	GUERRINI Domenico nato a CASTELLEONE il 15/01/1907			GRRDNC07A15C153Y*	(1) Proprieta` per 158/447 fino al 01/11/1992
3	GUERRINI Cilio nato a CASTELLEONE il 15/09/1916			GRRCLI16P15C153N*	(1) Proprieta` per 159/447 fino al 23/09/1977

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati dall'impianto meccanografico al 07/12/2011

Data: 07/12/2011 - Ora: 12.53.31

Visura n.: T234519 Pag: 3

Fine

DATI DERIVANTI DA	in atti dal 14/02/1989
-------------------	------------------------

Rilasciata da: Servizio Telematico

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Visura per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 07/12/2011

Data: 07/12/2011 - Ora: 12.55.06
Visura n.: T235601 Pag: 1

Fine

Dati della richiesta	Comune di RIVENGO (Codice: H276)
Catasto Fabbricati	Provincia di CREMONA
	Foglio: 1 Particella: 38

Unità immobiliare soppressa

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	
1	Urbana	1	38								Variazione del 21/10/2009 n. 12480 :1/2009 in atti dal 21/10/2009 (protocollo n. CR0107161) BONIFICA IDENTIFICATIVO CATASTALE
			39								

La soppressione ha originato e/o variato i seguenti immobili:

- foglio 1 particella 38 sub. 1
- foglio 1 particella 38 sub. 2

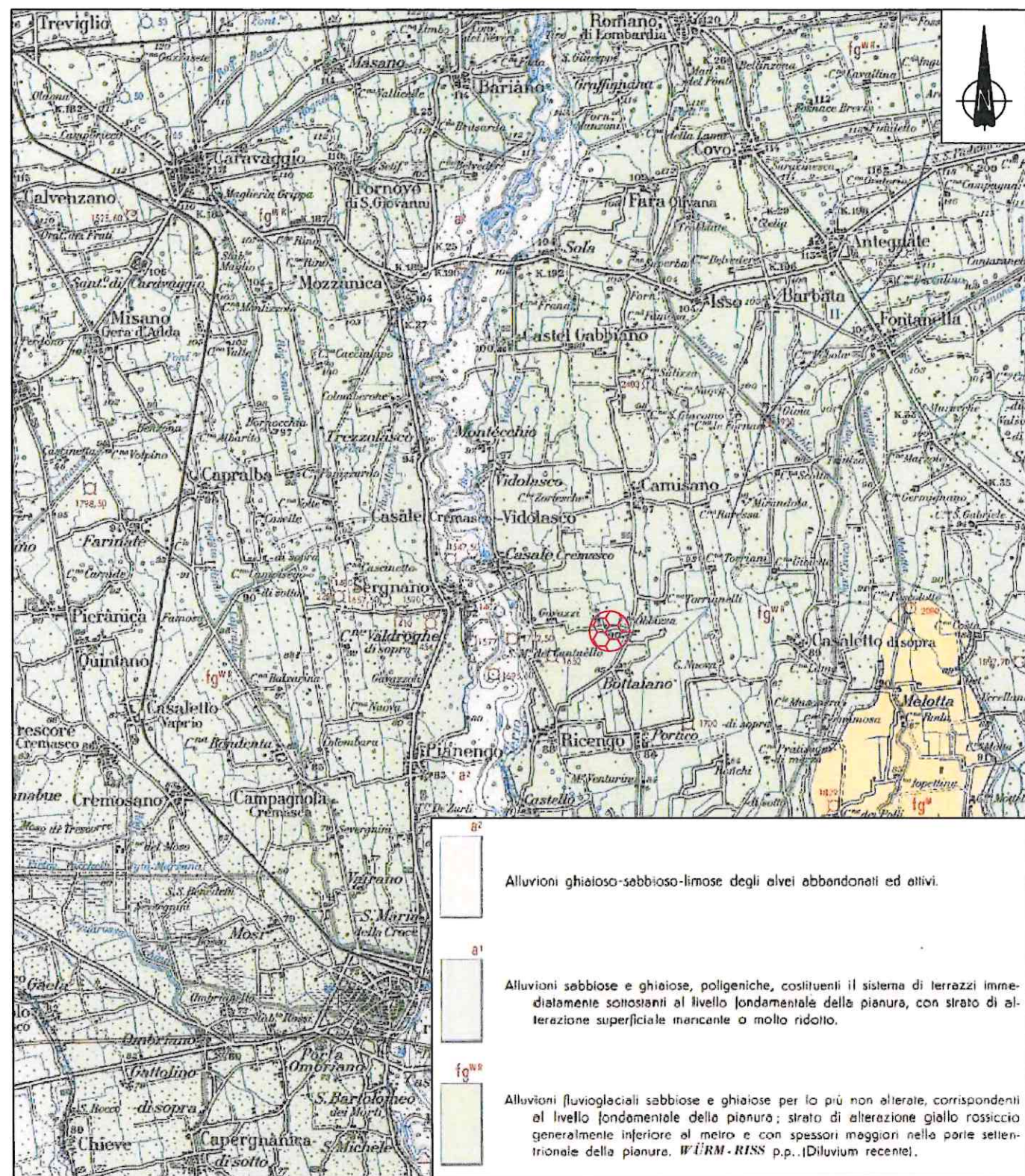
Rilasciata da: Servizio Telematico

Allegato 2

CARTA GEOLOGICA

- SCALA 1: 100.000





CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, FOGLIO 46 "TREVIGLIO", sc. 1: 100.000



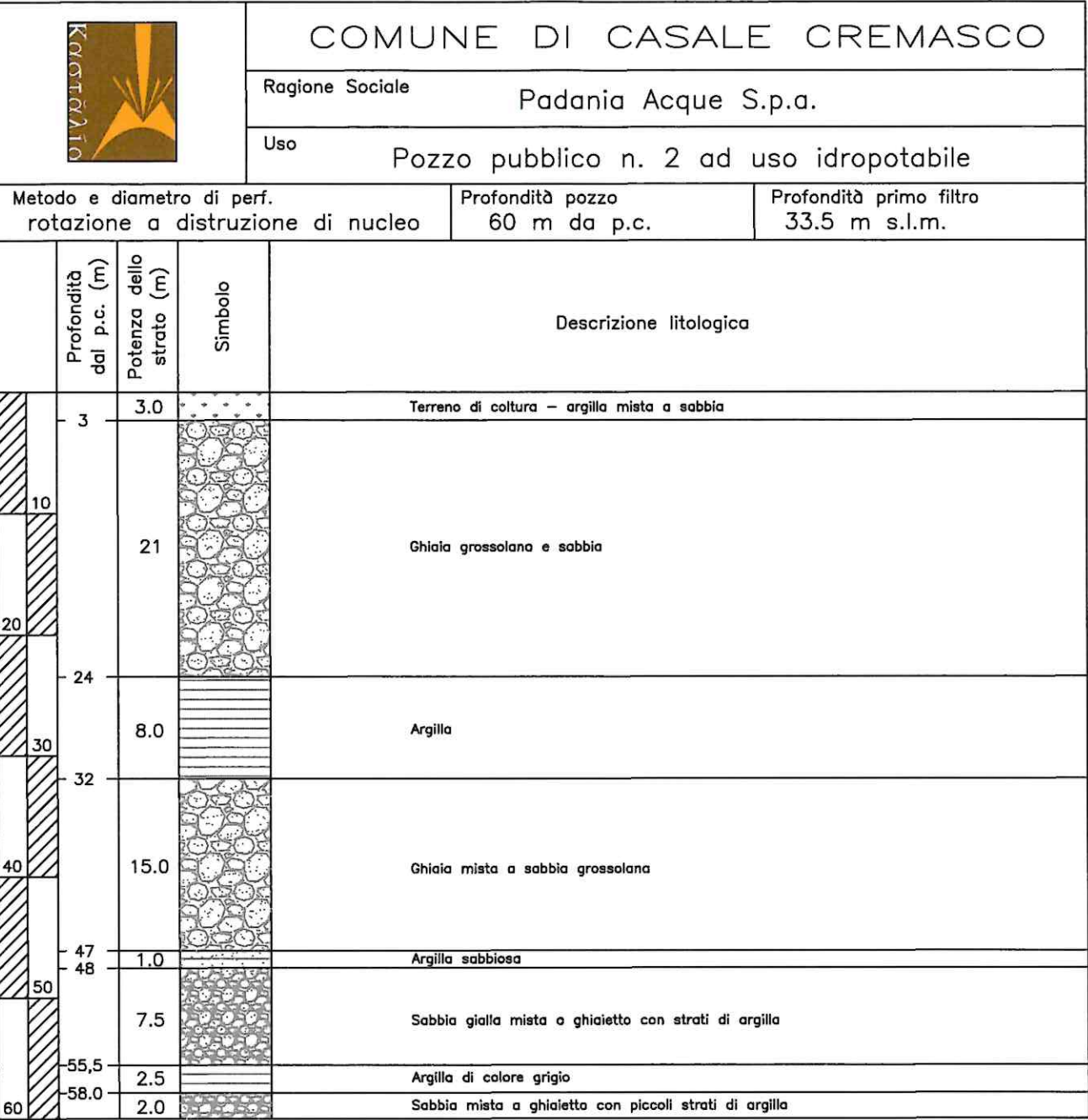
Area ubicazione del pozzo Guerrini

Allegato 2

Allegato 3

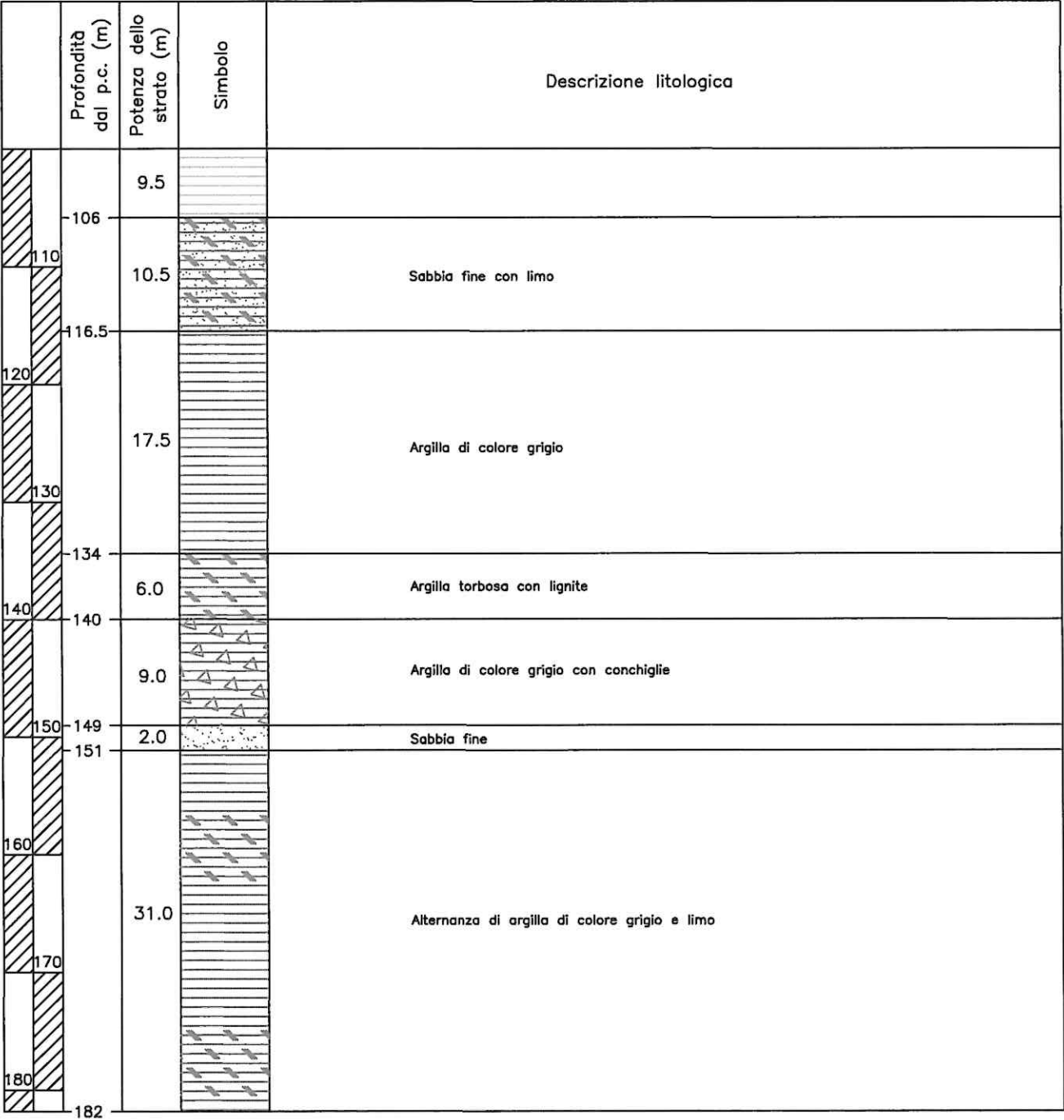
STRATIGRAFIE DEI POZZI
LIMITROFI



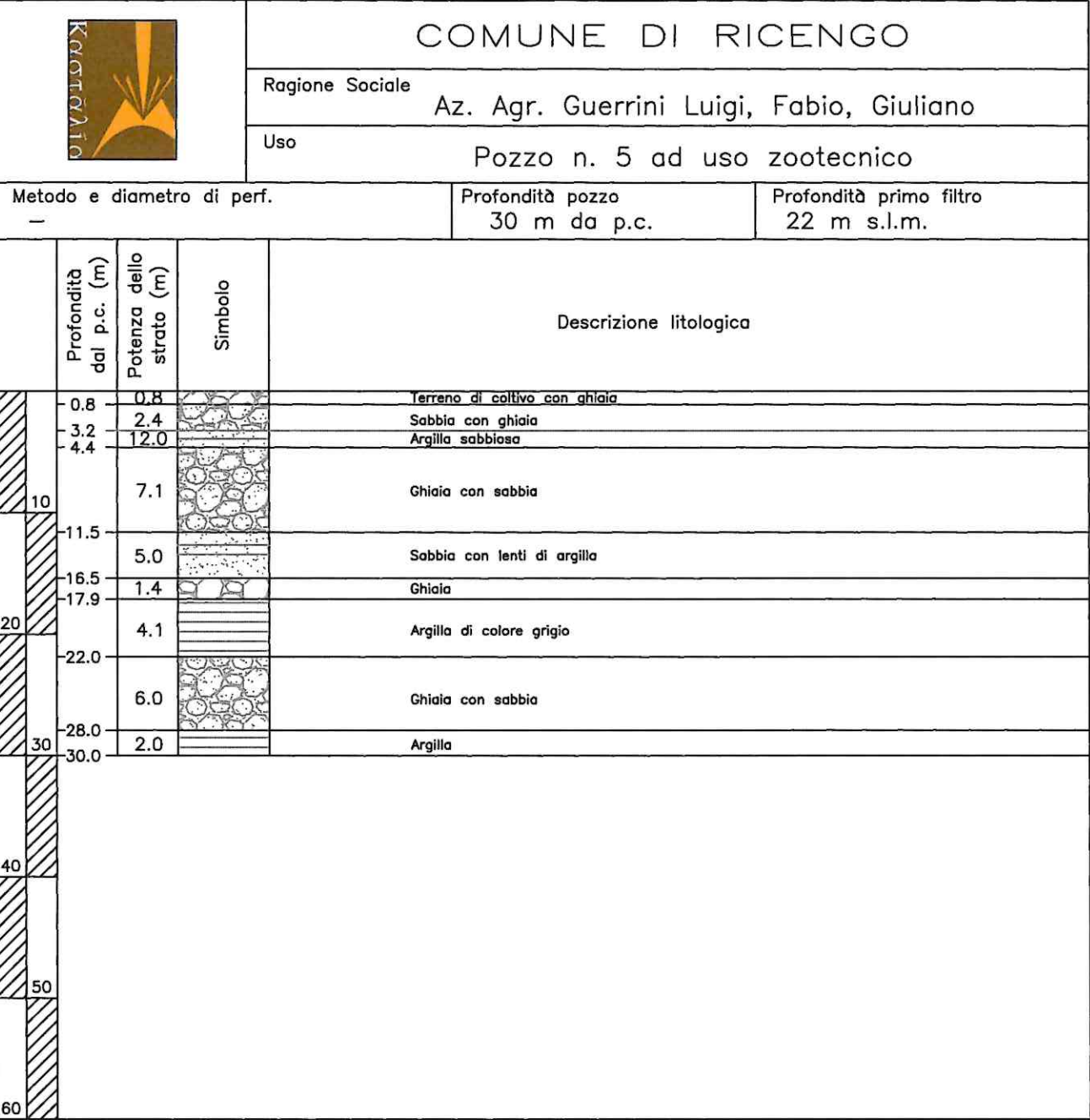


Stratigrafia tratta da Atlante Ambientale della Provincia di Cremona

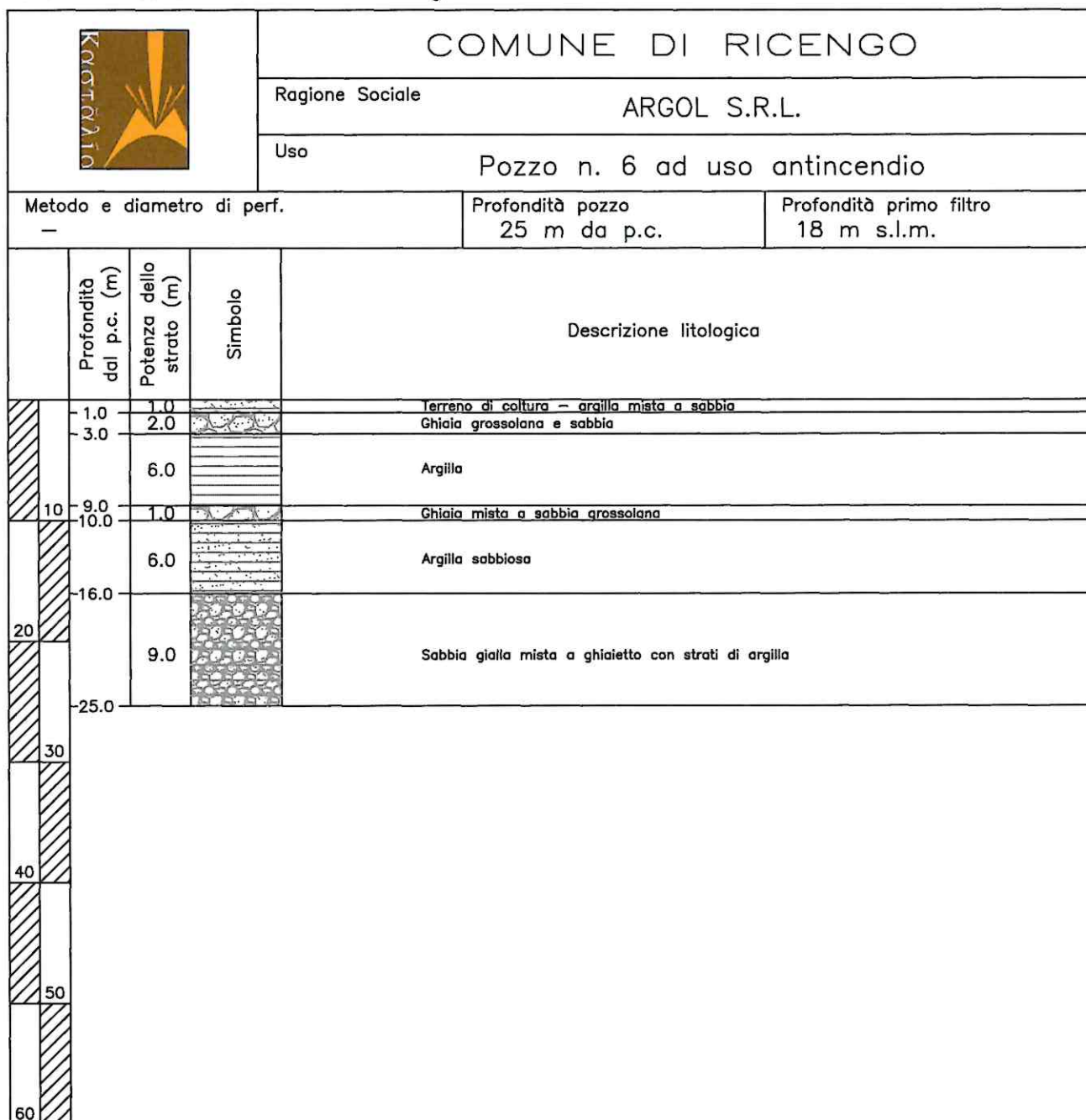
		COMUNE DI RICENGO	
Ragione Sociale		Padania Acque S.p.a.	
Uso		Pozzo pubblico n. 4 ad uso idropotabile	
Metodo e diametro di perf. rotazione a distruzione di nucleo		Profondità pozzo 182 m da p.c.	Profondità primo filtro 40 m s.l.m.
	Profondità dal p.c. (m)	Potenza dello strato (m)	Descrizione litologica
10	3.0	3.0	Argilla di colore giallo
	4.0	1.0	Ghiaia e argilla di colore grigio
20	9.5	5.5	Ghiaia con sabbia
	10.5	1.0	Argilla di colore grigio sabbiosa
30	16.5	6.0	Ghiaia con sabbia
	25.5	9.0	Ghiaia grossolana con sabbia
40	26.5	1.0	Sabbia di colore giallo fine
	30.0	3.5	Argilla di colore grigio sabbiosa
50	40.0	10.0	Argilla di colore grigio, plastica
	50.0	10.0	Sabbia con ghiaia
60	54.0	4.0	Argilla di colore grigio-marrone, plastica
	55.5	1.5	Sabbia fine, ghiaietto, argilla e lignite
70	57.2	1.7	Ghiaia e ghiaietto con argilla e lignite
	60.0	2.8	Argilla di colore marrone e torba
80	65.0	5.0	Argilla di colore grigio
	67.0	2.0	Limo
90	71.0	4.0	Argilla di colore grigio
	75.0	4.0	Argilla sabbiosa, sabbia fine e lignite
100	84.0	9.0	Argilla di colore grigio
	96.5	12.5	Sabbia fine con lenti di argilla e limo
			Argilla di colore grigio e azzurro



Stratigrafia tratta da Atlante Ambientale della Provincia di Cremona



CASTALIA Studio Associato di Geologia



Stratigrafia tratta da Atlante Ambientale della Provincia di Cremona

COMUNE Camisano		LOCALITA' centro abitato	
DITTA PERFORATRICE REGONESI Armando di VAILATE		DATA ESEC. 3/05/1983	
Prof. in m dal PC	Filtri	Pozzo N°8	Litotipi
0			terreno vegetale
10			sabbia e ghiaia argillosa
20			ghiaia ghiaietto e sabbia
30			ghiaia con sabbia e lenti di argilla
40			argilla
50			sabbia limosa
60			ghiaia, ghiaietto e sabbia
70			sabbia limosa con ghiaietto
80			argilla grigia con torba
90			ghiaia, sabbia argillosa
100			argilla cenere
110			sabbia fine
120			argilla
130			argilla sabbiosa con torba
140			sabbia limosa con sassi
150			argilla
160			torba
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			

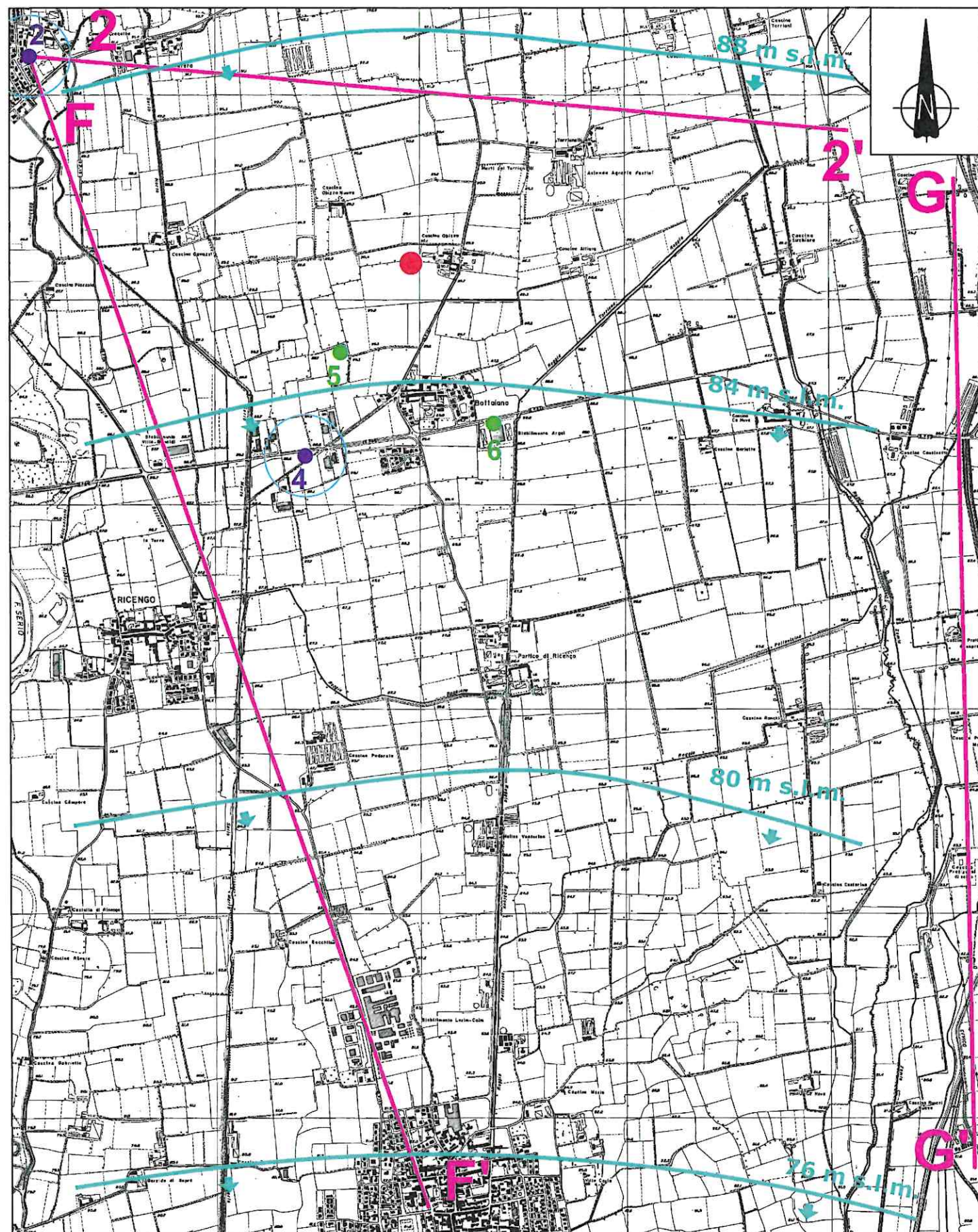
qt. =
 1° 1.s. = m 2,00
 1.d. = m 24,00
 1/sec. = 5,10
 Ø 600 mm
 2° 1.s. = 2,00
 1.d. = 10,00
 1/sec. = 4,21
 3° 1.s. = m 2,00
 1.d. = m 12,00

Allegato 4

CARTA DELLE ISOPIEZE CON
UBICAZIONE TRACCE
SEZIONI
• SCALA 1: 25.000

SEZIONI IDROGEOLOGICHE





CTR Lombardia, sezioni C6c3; C6c4 - scala 1:25.000



Ubicazione pozzo Guerrini



Ubicazione pozzi con stratigrafia



Pozzo ad uso idropotabile e fascia di rispetto
(200 m, D.P.R. 236/1988 e D.L. 152/1999)



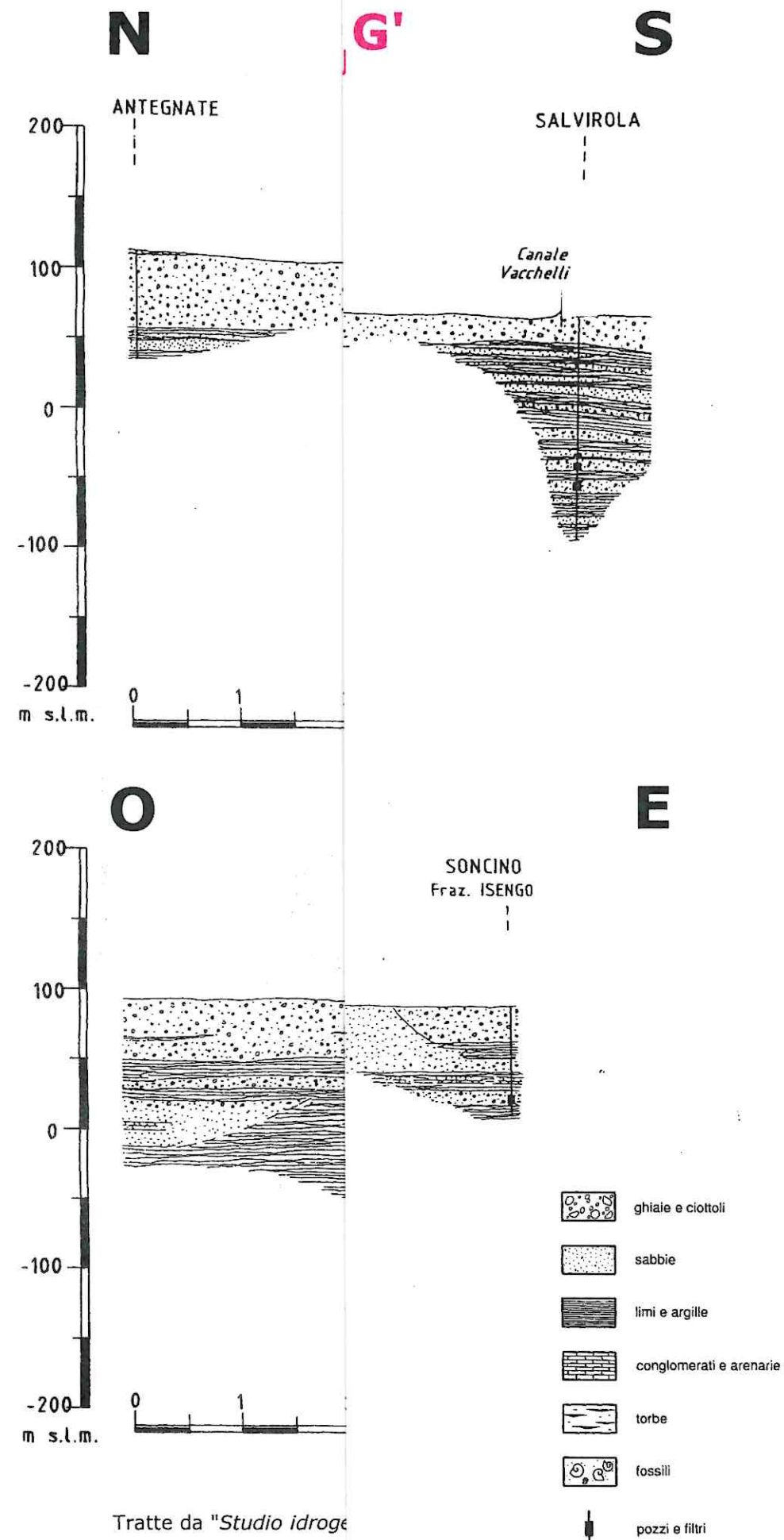
Traccia sezione idrogeologica



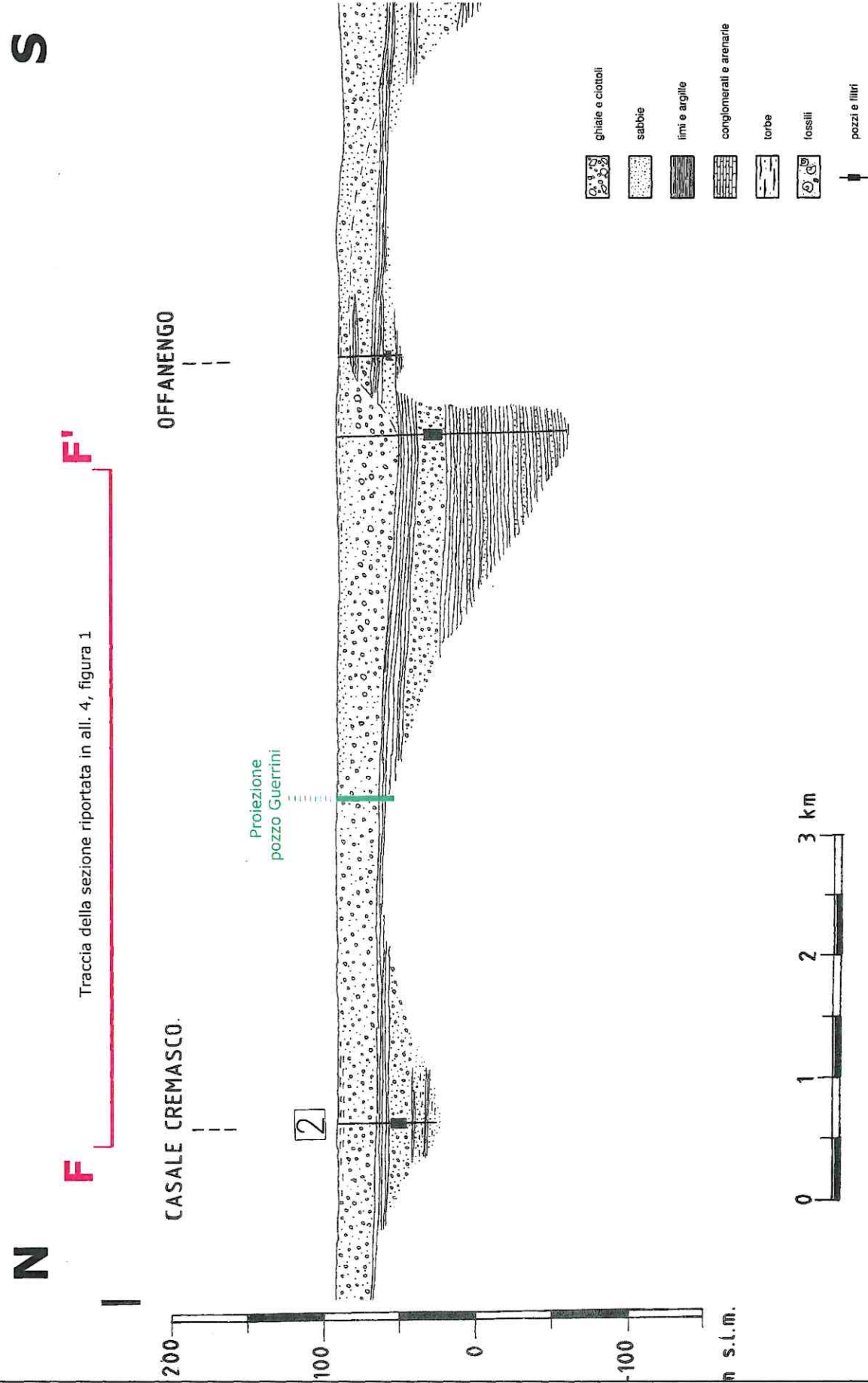
Curve isopiezometriche, verso di flusso della falda
freatica e livello della falda freatica (m s.l.m.)



Allegato 4, figura 2



Sezione idrogeologica F - F' (scala grafica)



Tratta da "Studio idrogeologico della Provincia di Cremona", Associazione Cremona Ambiente - Pitagora Editrice Bologna, 1992 (sezione n. F, stralcio)

Allegato 5

STRATIGRAFIA DEL POZZO

CARATTERISTICHE DELLE
OPERE ACCESSORIE

Az. Agricola F.lli GUERRINI - Bottaiano
di Ricengo

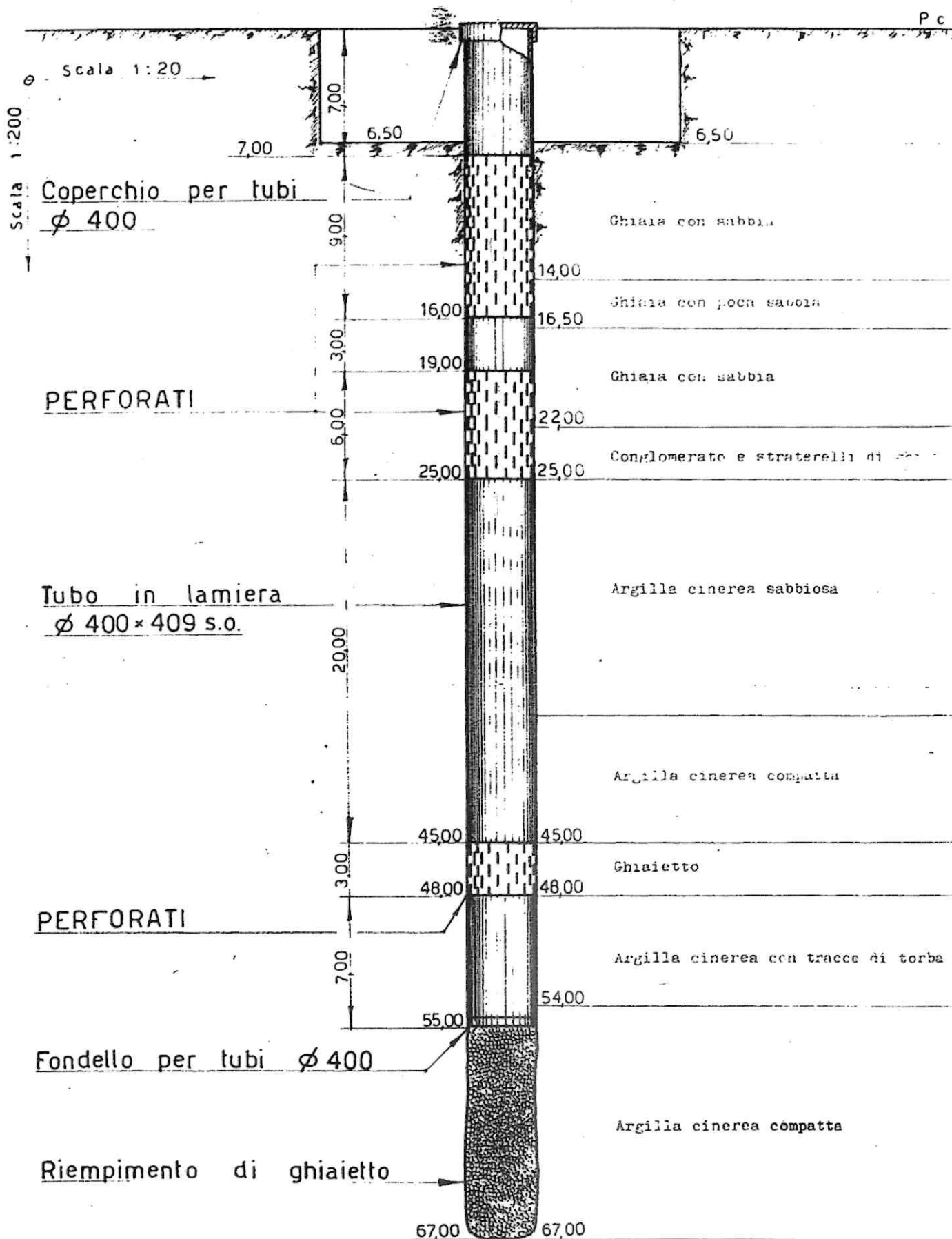
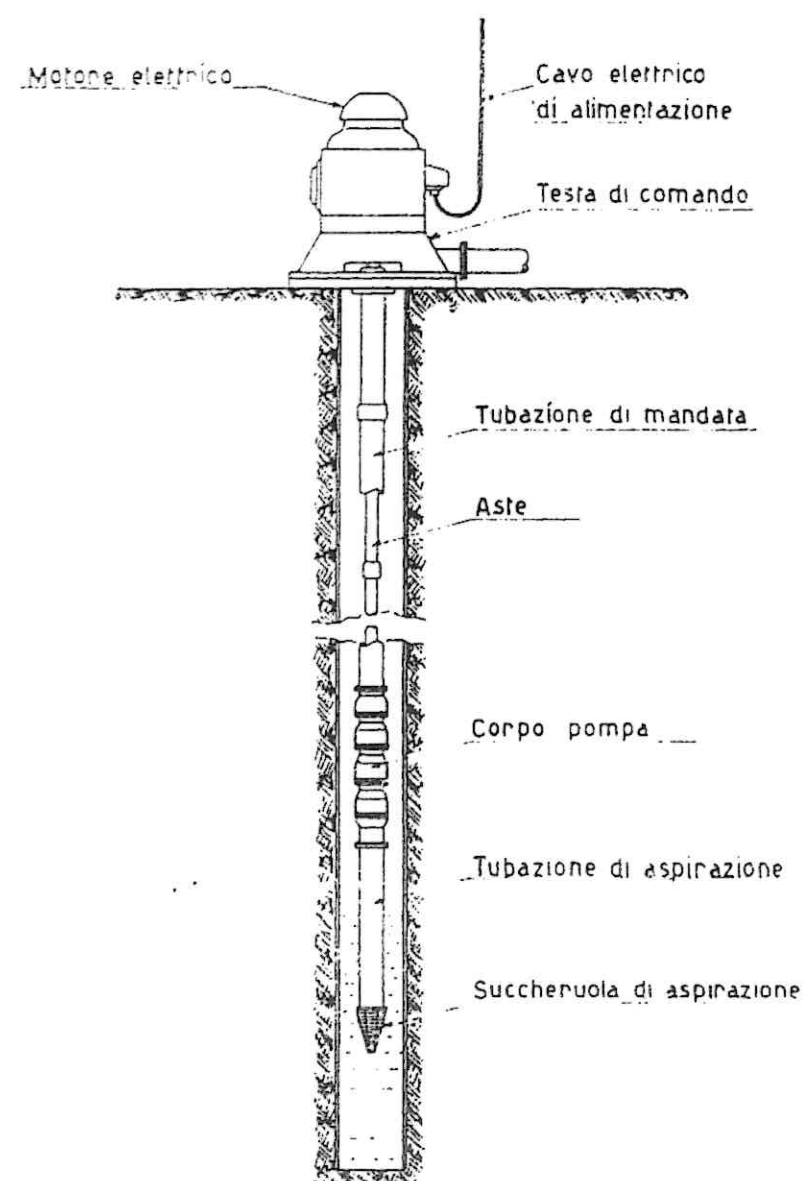


Fig. 2

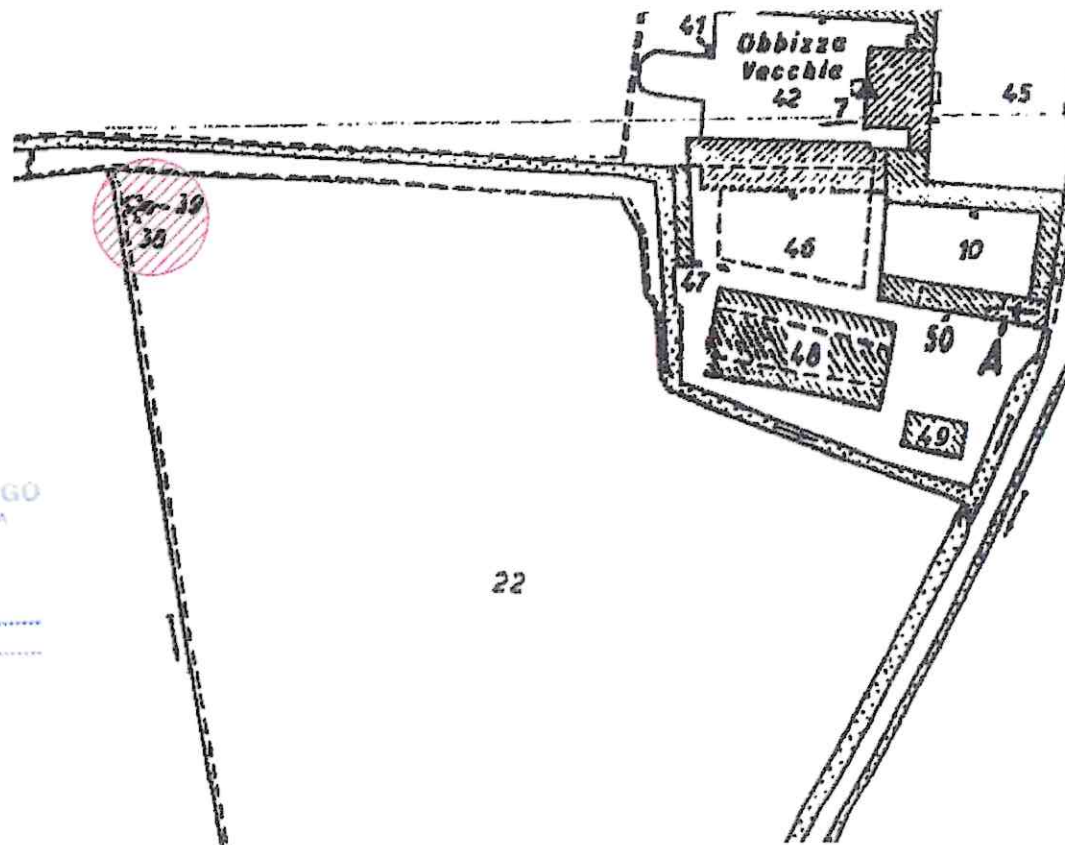


IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO CON
POMPA AD ASSE VERTICALE



COMUNE DI RICENGO
PROVINCIA DI CREMONA

- 8 OTT. 2003
Prot. N. 3406
Cat. Cl. Fasc.



COMUNE DI RICENGO
FG. N° 1 MAPP. N° 38

ESTRATTO DI MAPPA
SCALA 1: 2000

Guerrini Maria Teresa *Guerrini Alessandra* *Guerrini Laura*

ARCOS

di G. VAIRANI e G. SONZOGNI ARCHITETTI ASSOCIATI

Via Macello N° 26 - 26013 CREMA Tel. 0373-82987 - Fax 0373-251207 - E-mail: starcos@libero.it - P.IVA 01073440198

COMUNE DI: RICENGO

PROVINCIA DI: CREMONA DATA
02.10.0

COMMITTENTE: GUERRINI GIUSEPPE GURRINI MARIA TERESA
GUERRINI ALESSANDRA GUERRINI LAURA

OGGETTO: DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE DI
FABBRICATO PER IMPIANTO TECNOLOGICO
PER STAZIONE POMPAGGIO POZZO IRRIGUO
PER USO AGRICOLO PROP. GUERRINI GIUSEPPE
GUERRINI MARIA TRESA-GUERINI ALESSANDRA
GUERRINI LAURA

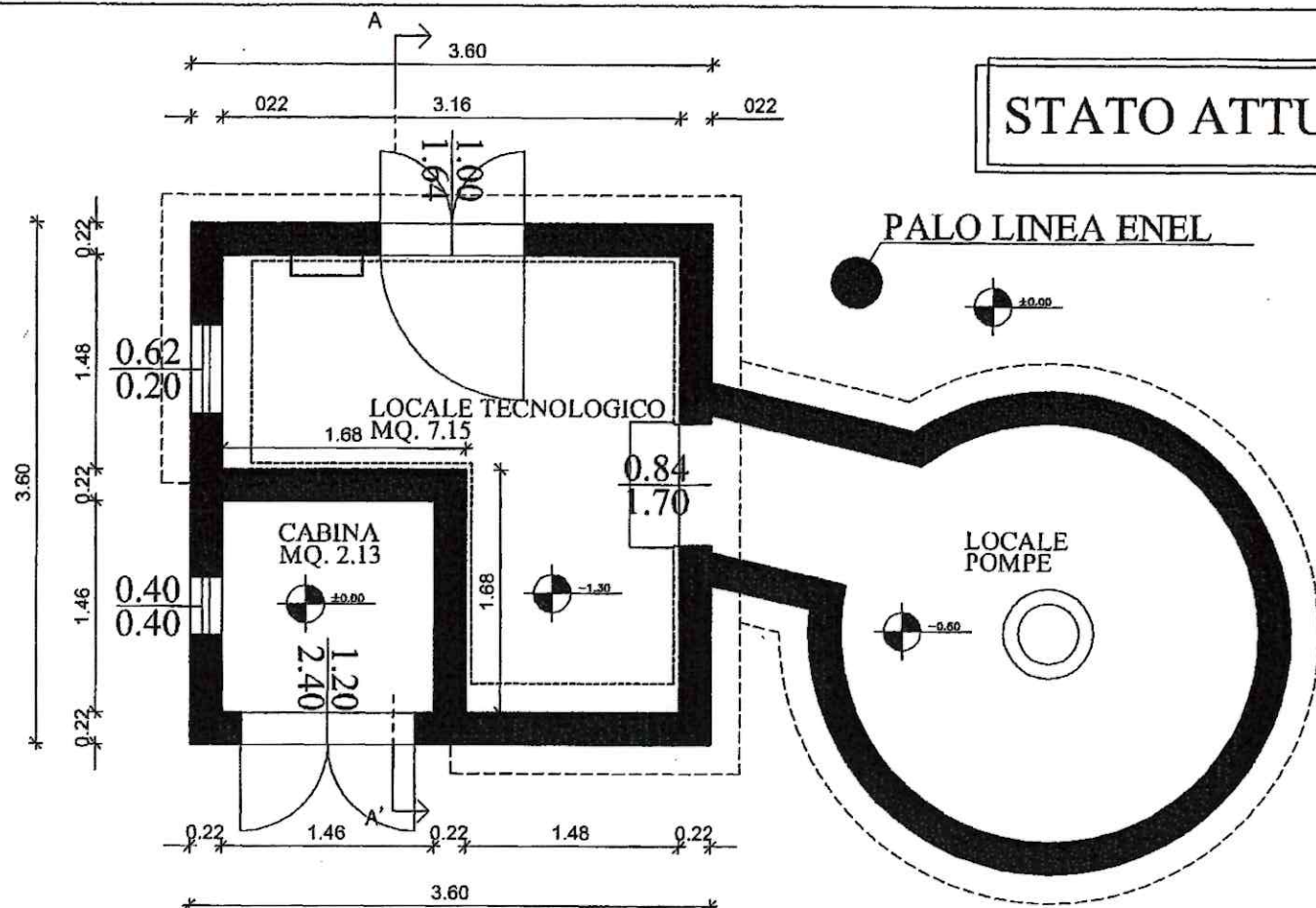


TAV.
UNICA

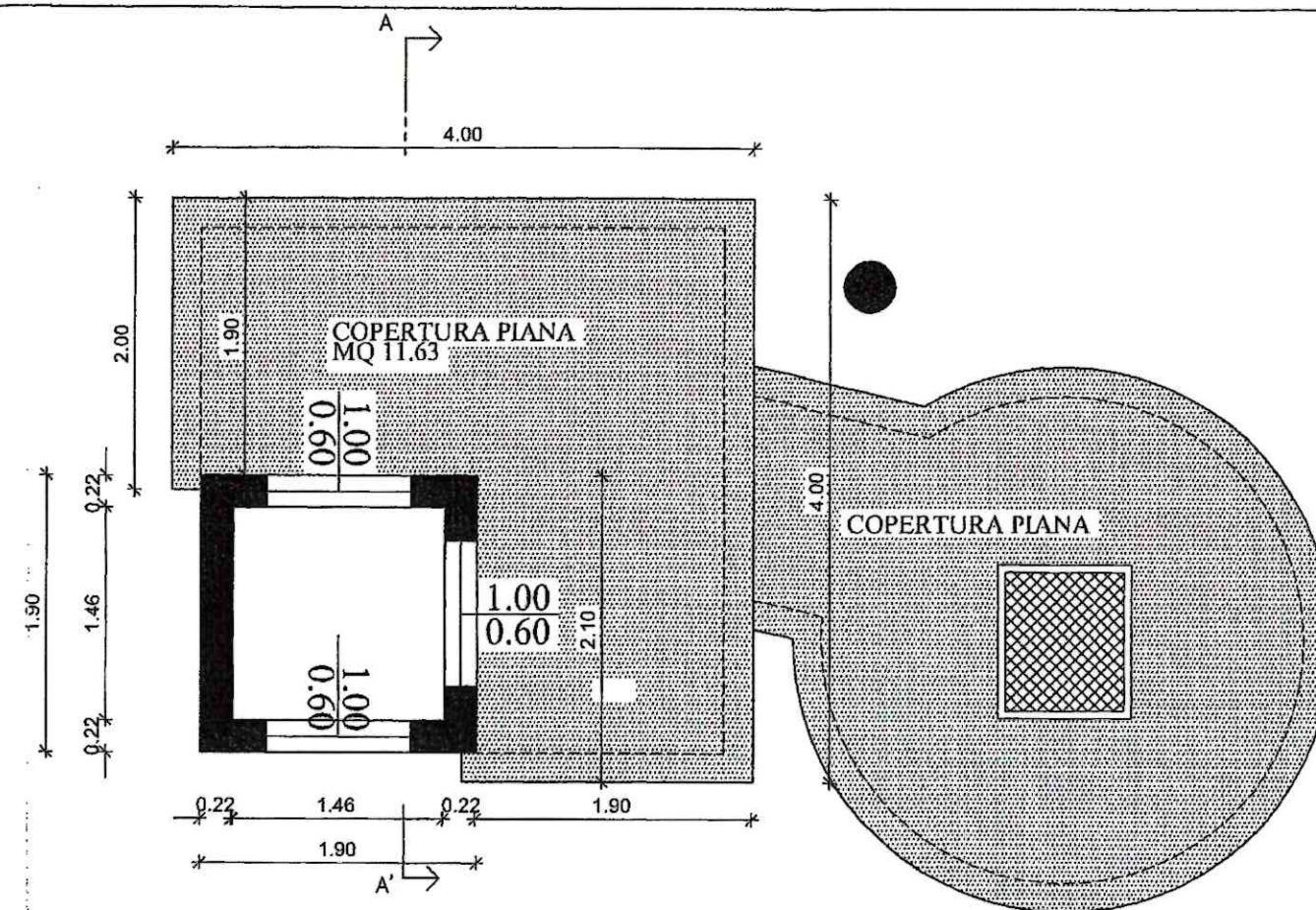
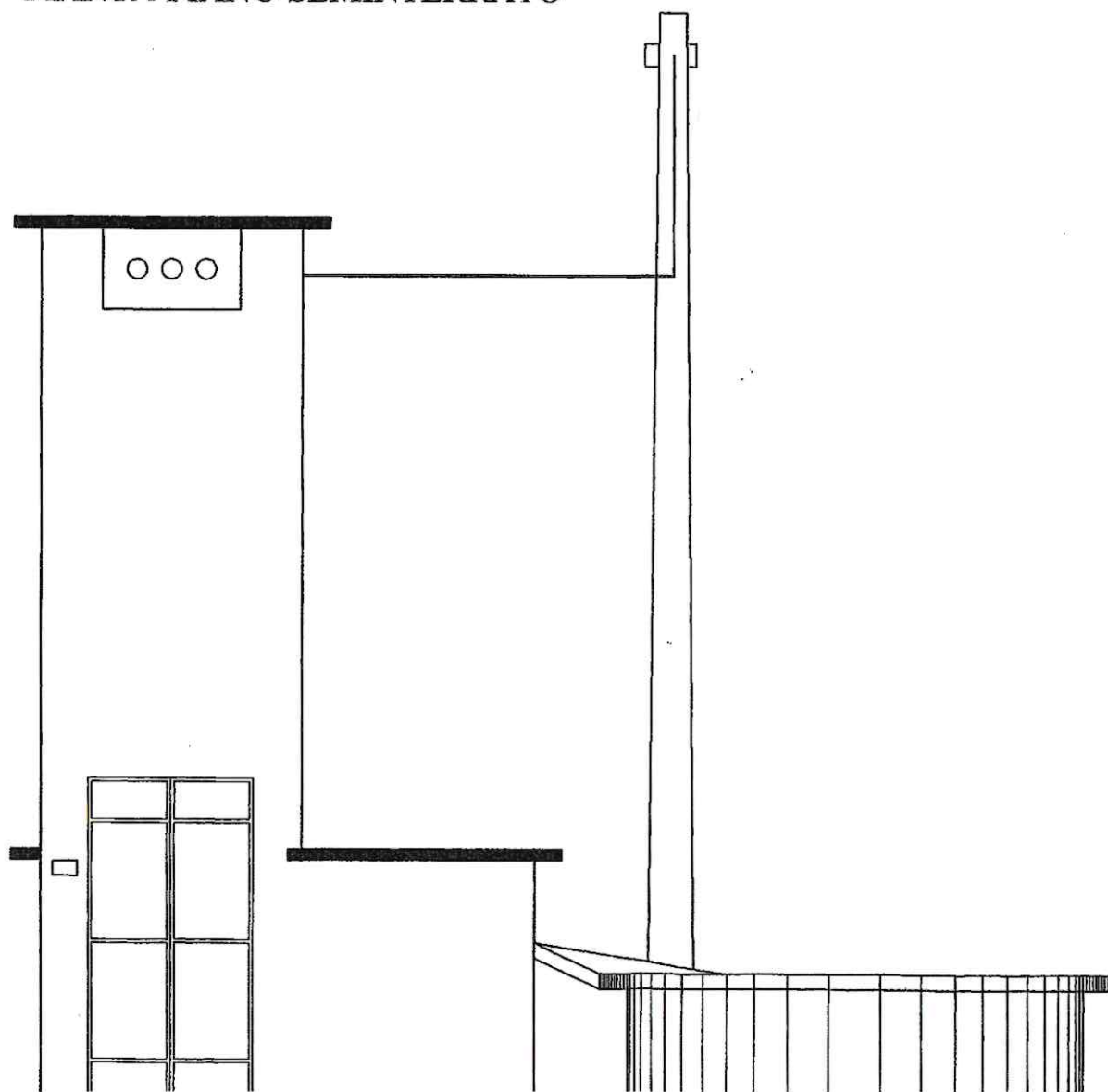
ELABORATO: PIANTE - PROSPETTI - SEZIONE
COMPARATO - STATO ATTUALE

SCAL
1: 50

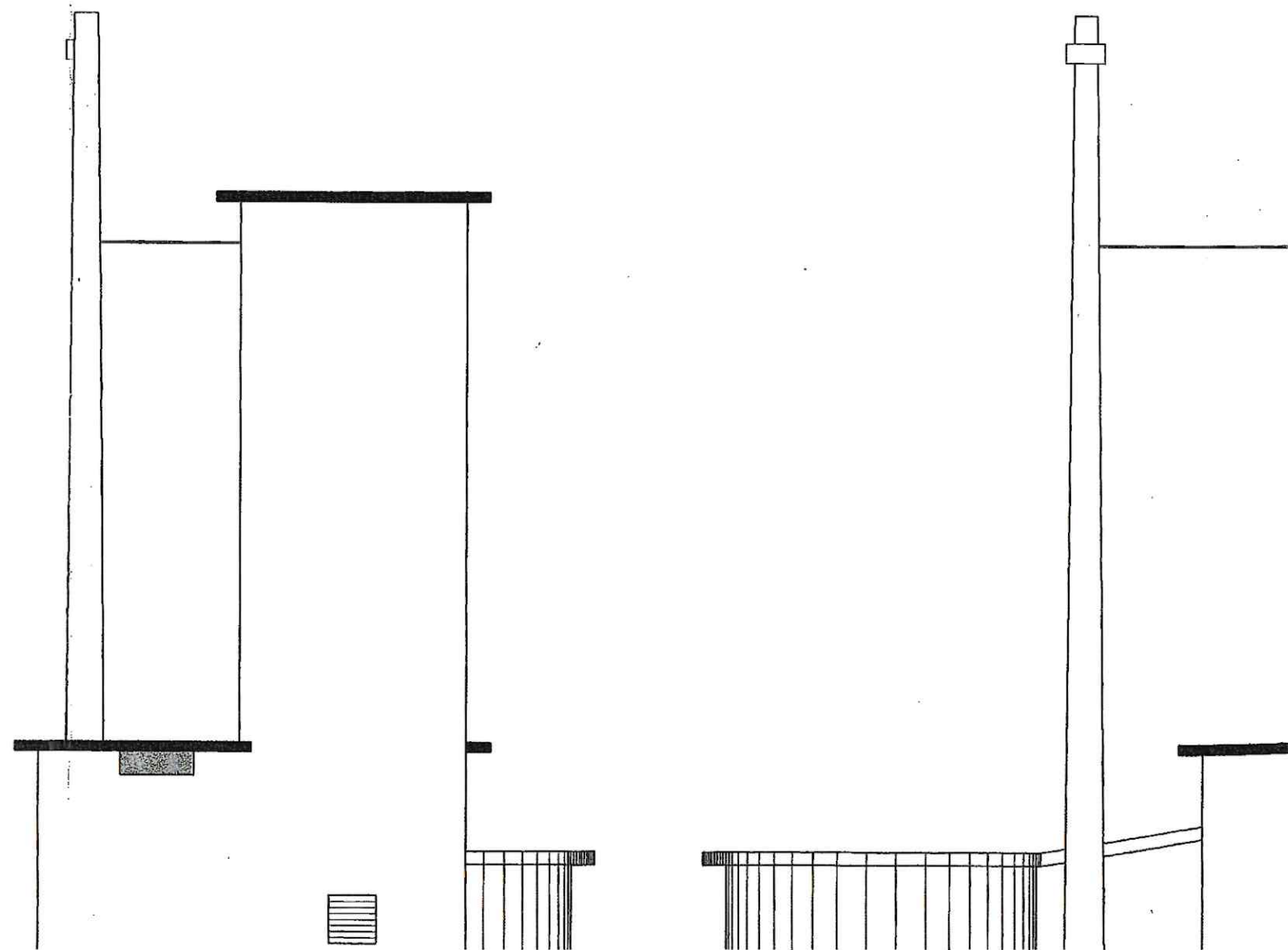
STATO ATTUALE

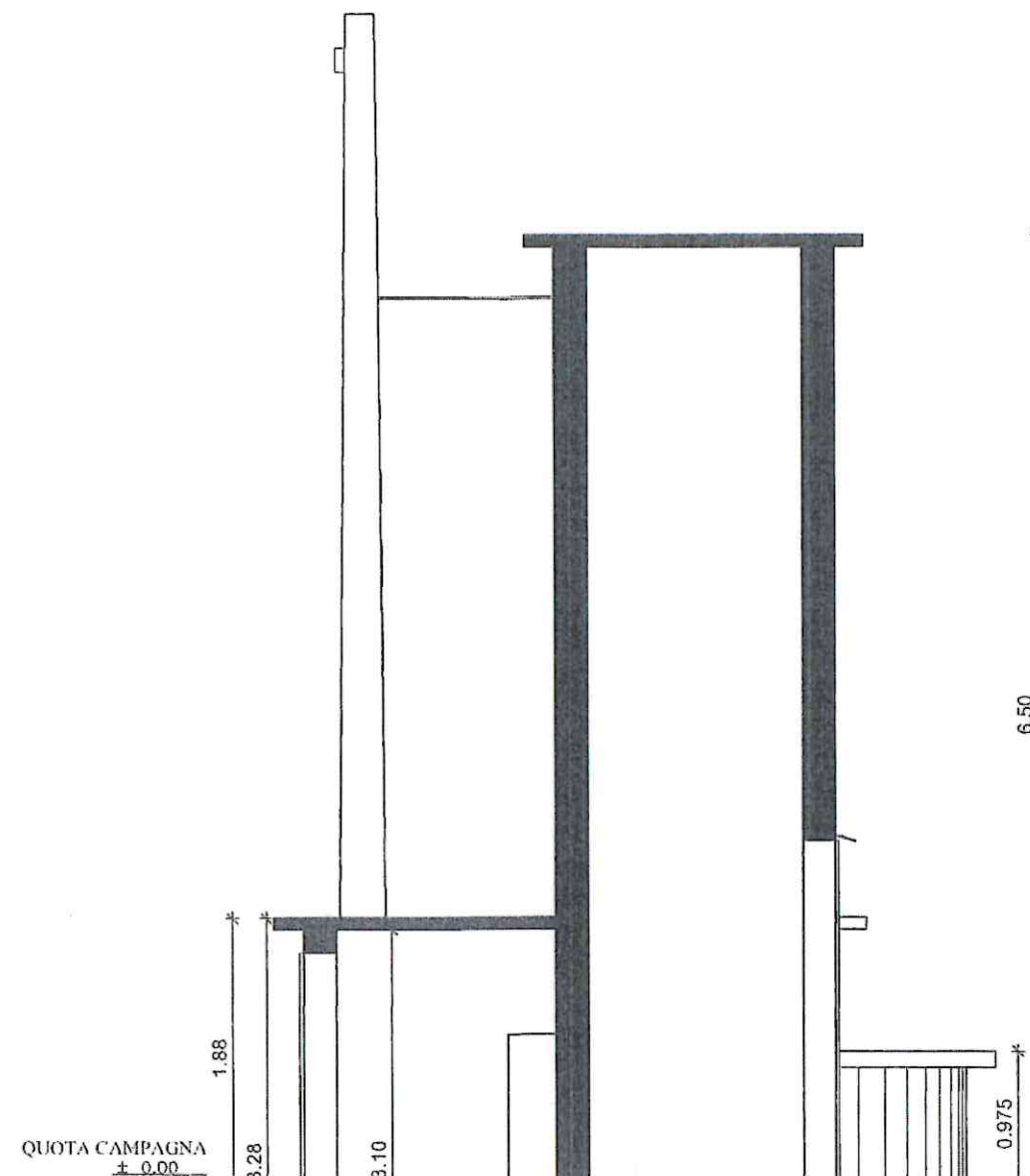
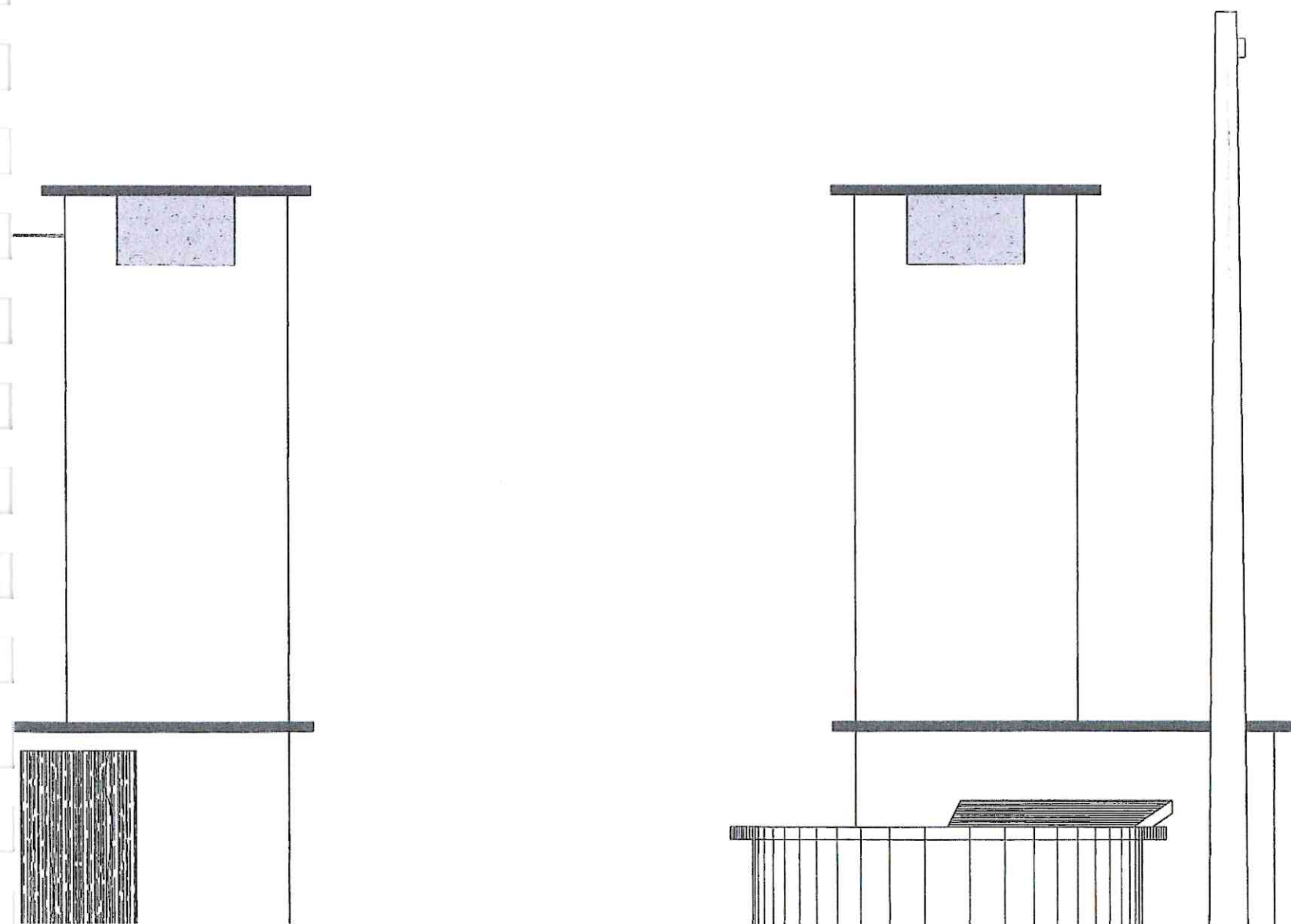
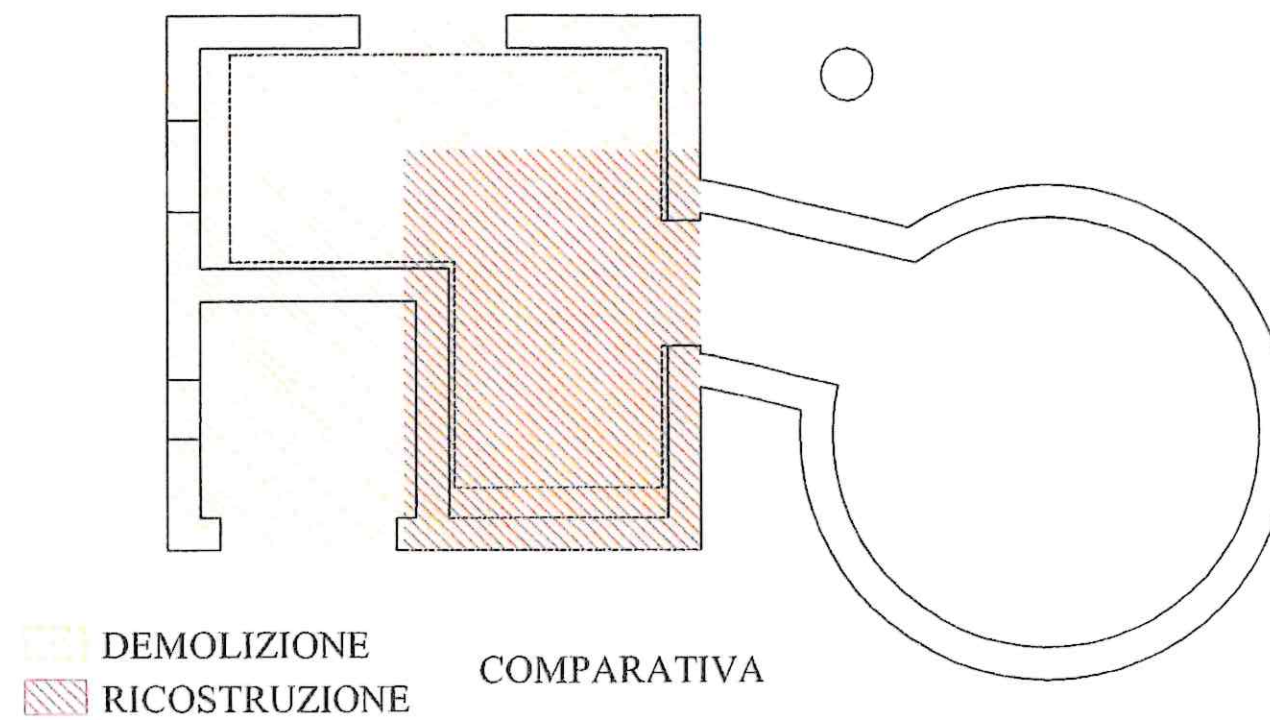
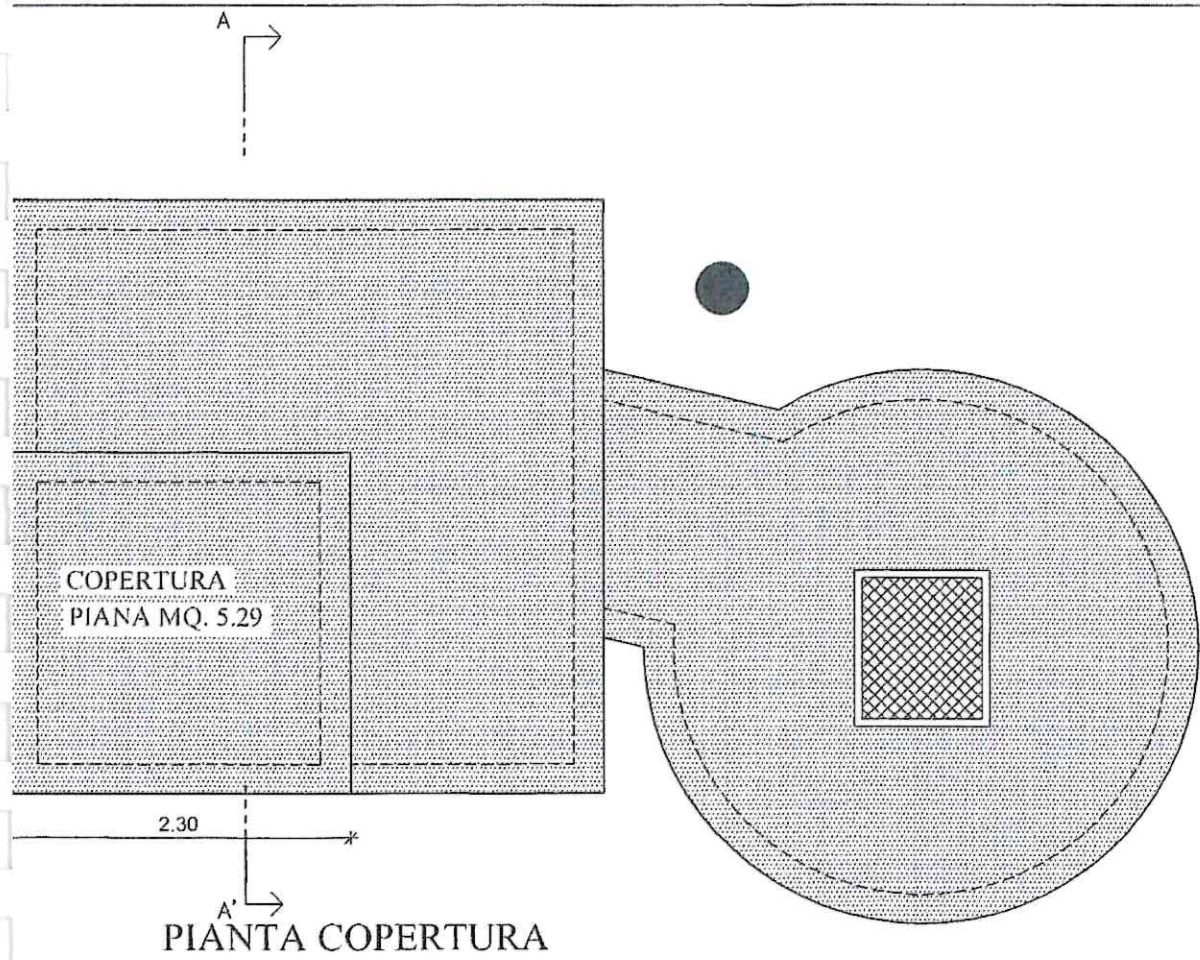


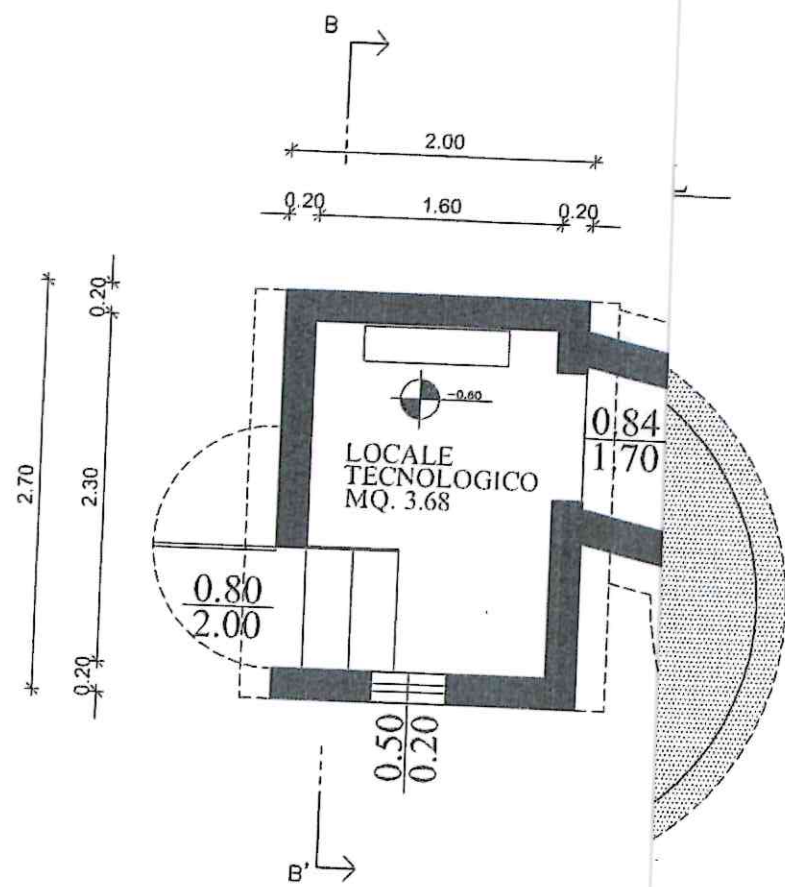
PIANTA PIANO SEMINTERRATO



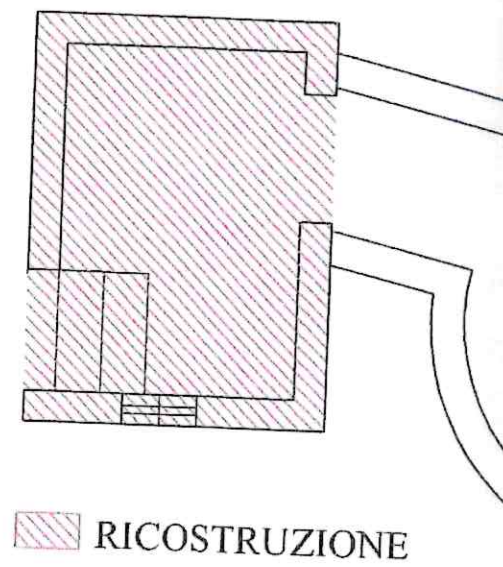
PIANTA PIANO RIALZATO



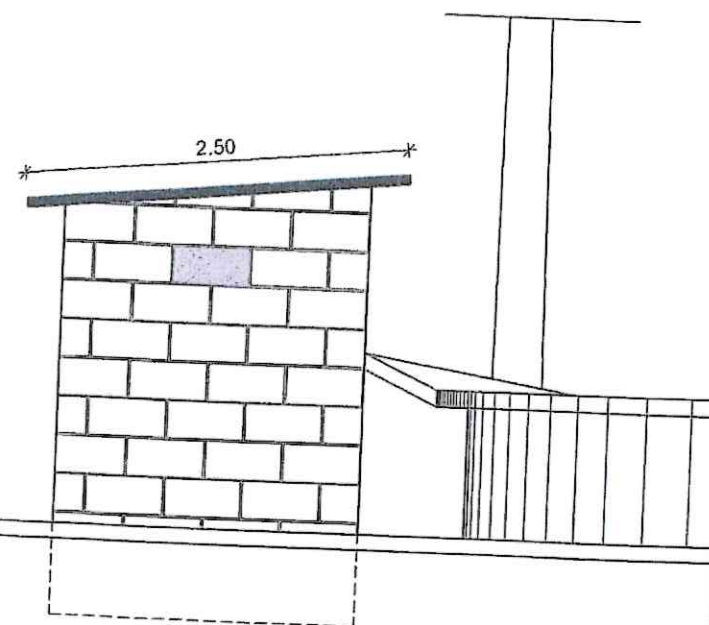




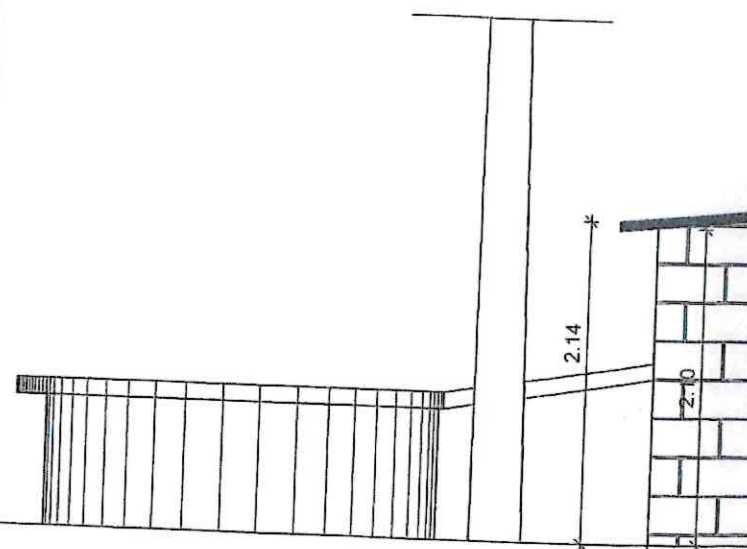
PIANTA PIANO SEMIN



COMPARATI



VISTA SUD



VISTA NC

Allegato 6

ALLEGATO FOTOGRAFICO



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA POZZO IRRIGUO GUERRINI – RICENGO (CR)



Foto 1: manufatto di testa pozzo e immissione dell'acqua derivata nel fosso aziendale.



Foto 2: manufatto di testa pozzo.

Allegato 7

- INDIVIDUAZIONE DEL COMPENSORIO IRRIGUO E CICLO DELL'ACQUA (scala 1:10.000 su CTR; scala 1:2.000 su base catastale)
- CERTIFICATI CATASTALI PARTICELLARI (VISURE)
- RELAZIONE AGRONOMICA ai sensi del R.R. 24 marzo 2006 n. 2, art. 6, comma 3, lettera b (a firma del dott. Agronomo Walter Vailati).

1940-1941

1942-1943

1944-1945

1946-1947

1948-1949

1950-1951

1952-1953

1954-1955

1956-1957

1958-1959

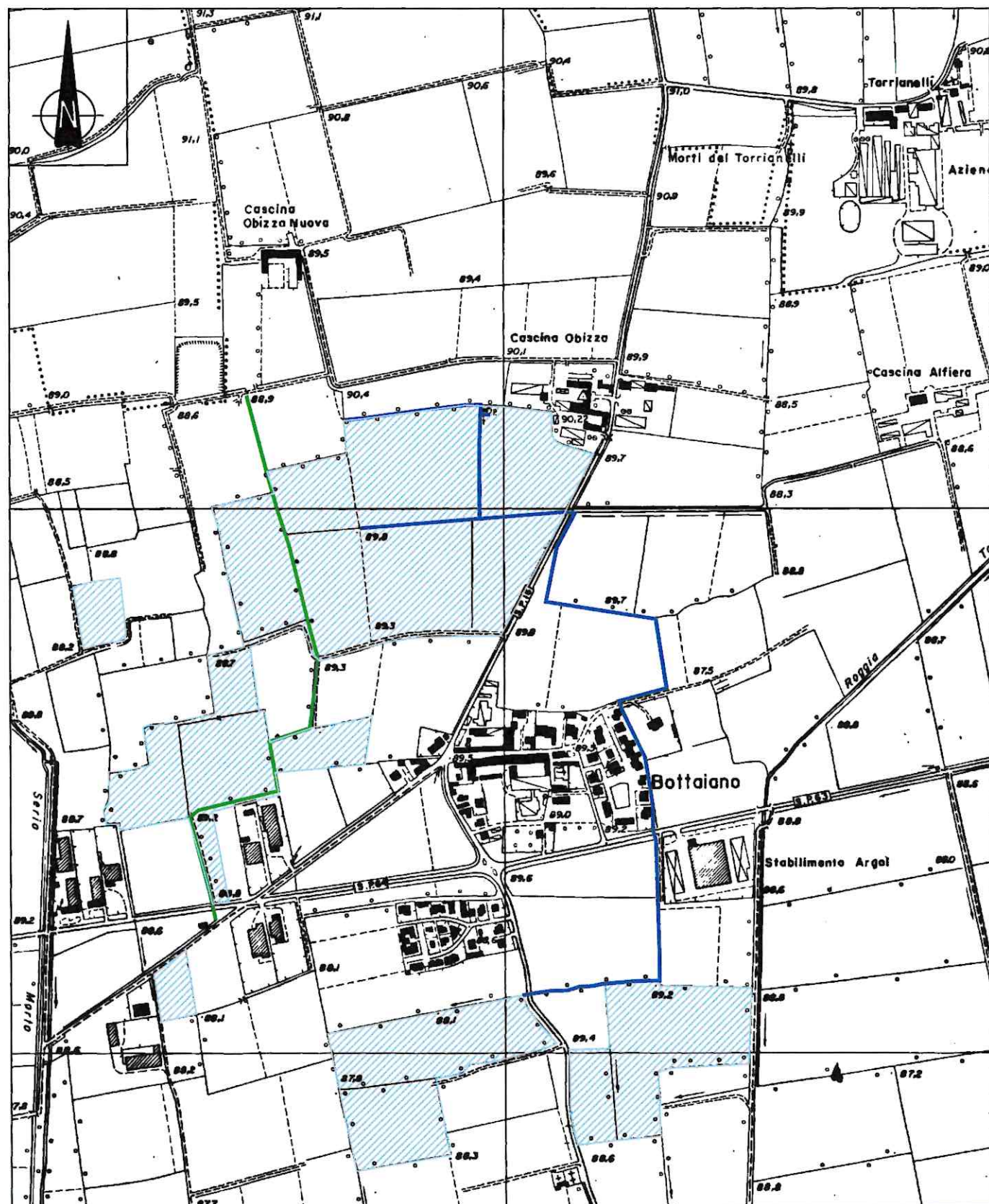
1960-1961

1962-1963

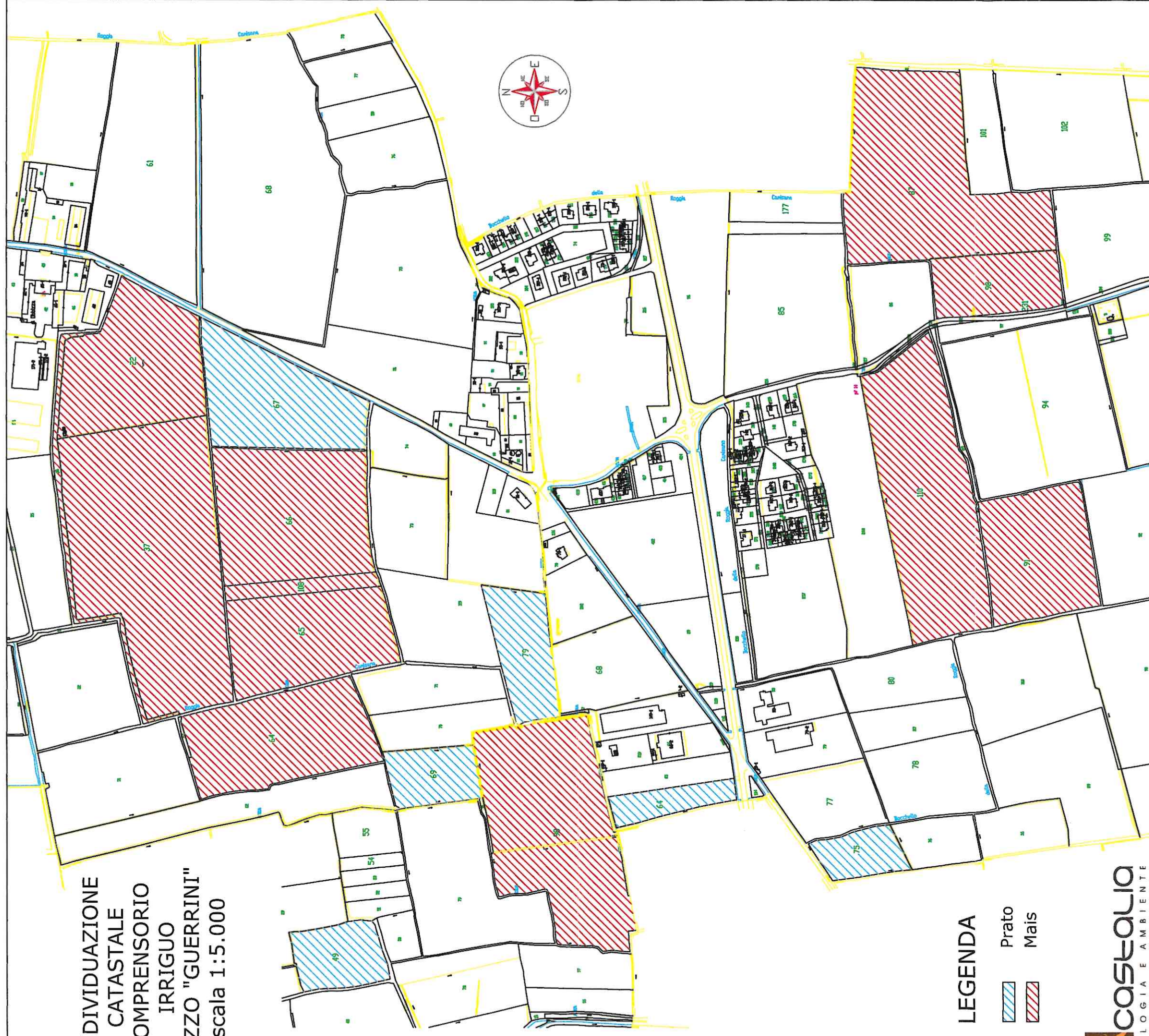
1964-1965

Individuazione del comprensorio irriguo

Comune	foglio	mappale	sup. cat.	utilizzo	sup. utile	proprietario
Ricengo	1	22	2.99.70	silomais	2.99.00	Guerrini Alessandra
Ricengo	1	36	0.40.20	silomais	0.40.00	Guerrini Alessandra
Ricengo	1	37	6.75.40	silomais	6.74.00	Guerrini Alessandra
Ricengo	1	64	2.85.90	silomais	2.85.00	Guerrini Giuseppe
Ricengo	1	65	2.58.60	silomais	2.58.00	Guerrini Giuseppe
Ricengo	1	66	3.53.80	silomais	3.53.00	Guerrini Laura
Ricengo	1	67	2.56.20	prato	2.56.00	Guerrini Laura
Ricengo	1	69	0.88.80	prato	0.88.00	Guerrini Giuseppe
Ricengo	1	79	1.28.00	prato	1.28.00	Guerrini Giuseppe
Ricengo	1	108	0.41.80	silomais	0.41.00	Guerrini Laura
Ricengo	5	87	4.90.80	silomais	4.90.00	Guerrini Laura
Ricengo	5	98	1.35.90	silomais	1.35.00	Guerrini Laura
Ricengo	3	49	0.98.00	prato	0.98.00	Guerrini Laura
Ricengo	3	98	4.57.40	silomais	4.57.00	Guerrini Giuseppe
Ricengo	5	75	0.66.70	prato	0.66.00	Guerrini Laura
Ricengo	5	110	4.35.70	silomais	4.35.00	Guerrini Mariateresa
Ricengo	5	91	2.40.20	silomais	2.40.00	Guerrini Mariateresa
Ricengo	5	527	0.52.09	prato	0.52.00	Guerrini Giuseppe
totale			44.05.19		43.95.00	



INDIVIDUAZIONE
CATASTALE
COMPENSORIO
IRRIGUO
POZZO "GUERRINI"
scala 1:5.000



LEGENDA

- Prato
- Mais

Dati della richiesta	GUERRINI ALESSANDRA
Soggetto individuato	Terreni e Fabbricati siti in tutta la provincia di CREMONA GUERRINI ALESSANDRA nata a SONCINO il 22/01/1950 C.F.: GRRLSN50A62I827R

1. Immobili siti nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI					
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m ²)		Deduz.	Reddito		Dati derivanti da	Dati ulteriori		
1	1	22		-	SEMINAT IVO	2	99 70		Dominicale	Euro 178,00	Agrario	Euro 178,00	Tabella di variazione del 12/12/2007 n. 28841 .1/2007 in atti dal 12/12/2007 (protocollo n. CR0144073) TRASMISSIONE DATI AGEA AI SENSI DEL DL 3 .10. 2006 N. 262	Annotazione
2	1	36		-	SEMINAT IVO		40 20			Euro 23,88		Euro 23,88	Tabella di variazione del 08/03/2007 n. 9212 .1/2007 in atti dal 08/03/2007 (protocollo n. CR0031128) TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006	Annotazione
3	1	37		-	SEMIN IRRIG	6	75 40	DNIC; F2B; P2B		Euro 453,46 L. 878.020		Euro 523,22 L. 1.013.100	Impianto meccanografico del 03/10/1975	

Immobile 1: Annotazione: variazione culturale eseguita ai sensi del dl 3 .10 .2006 n. 262 , convertito con modificazioni nella legge 24 .11 .2006 n. 286 (anno 2007) - qualita `dichiarata o parificata a coltura presente nel quadro tariffario del comune

Immobile 2: Annotazione: variazione culturale ex d.l. n. 262/06 - qualita `dichiarata o parificata a coltura presente nel quadro tariffario

Totale: Superficie 10.15.30 Redditi: Dominicale Euro 655,34 Agrario Euro 725,10

Intestazione degli immobili indicati al n. 1

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950 ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 31/07/2001 Voltura n. 6142. 1/2001 in atti dal 08/10/2001 (protocollo n. 00097865) Repertorio n.: 15206 Rogante: CRISTALDI Sede: DATI DERIVANTI DA SONCINO Registrazione: UR Sede: SONCINO n. 642 del 02/08/2001 DIVISIONE	GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta' per 1/1

2. Unità Immobiliari site nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1	1	38		1			D/7			Euro 50,00	AZIENDA AGRICOLA GUERRINI n. SN piano: T; Variazione del 21/10/2009 n. 12481. 1/2009 in atti dal 21/10/2009 (protocollo n. CR0107167) BONIFICA IDENTIFICATIVO CATASTALE	Annotazione

Immobile 1: Annotazione: classamento e rendita validati (d.m. 701/94)

Intestazione degli immobili indicati al n. 2

N.	DATI ANAGRAFICI					CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
	1	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950				GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta' per 159/894
2	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937					GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 316/894
3	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953					GRRLRA53L52D142X*	(1) Proprieta' per 260/894
4	GUERRINI Maria Teresa nata a SONCINO il 27/04/1947					GRRMTR47D67I827T*	(1) Proprieta' per 159/894

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

3. Unità Immobiliari site nel Comune di SONCINO(Codice I827) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		31	458	3			A/7	1	5,5 vani	Euro 255,65	VIA P. STAZZI n. 13 n. 15 piano: T; VARIAZIONE TOPONOMASTICA del 15/02/2011 n. 35169 .1/2011 in atti dal 15/02/2011 (protocollo n. CR0050544) VARIAZIONE DI TOPONOMASTICA RICHIESTA DAL COMUNE	
		31	459 577	3								

Intestazione degli immobili indicati al n. 3

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950		GRRLSN50A621827R*	(1) Proprietà per 1/1
DATI DERIVANTI DA		ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 24/01/1979 Voltura n. 90 .1/1979 in atti dal 07/06/2001 (protocollo n. 72769) Repertorio n. : 27139 Rogante: FERRIGNO Sede: CREMA		
		Registrazione: UR Sede: CREMA Volume: 10 n. 320 del 05/02/1979 COMPRA VENDITA		

4. Unità Immobiliari site nel Comune di SONCINO(Codice I827) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						ALTRE INFORMAZIONI	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		27	74	3			A/2	3	11,5 vani	Euro 582,05 L. 1.127.000	VIA BERGAMO n. 14 piano: S-T -I; VARIAZIONE del 04/10/1985 n. 141 .1/1985 in atti dal 13/12/1995 VAR	
2		27	514				C/6	2	37 m²	Euro 38,22 L. 74.000	VIA BERGAMO n. 14 piano: T; VARIAZIONE del 04/10/1985 n. 141 .1/1985 in atti dal 13/12/1995 VAR	

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Totale: vani 11,5 m² 37 Rendita: Euro 620,27

Intestazione degli immobili indicati al n. 4

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950	GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta' per 1/1
DATI DERIVANTI DA ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 31/07/2001 Trascrizione n. 8615 .1/2001 in atti dal 08/08/2001 (protocollo n. 97869) Repertorio n. : 15206 Rogante: CRISTALDI GIUSEPPE Sede: SONCINO DIVISIONE			

5. Immobili siti nel Comune di SONCINO(Codice 1827) - Catasto dei Terreni

N.		DATI DI CLASSAMENTO				ALTRE INFORMAZIONI	
		DATI IDENTIFICATIVI	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz.	Reddito	Dati derivanti da
		Foglio Particella Sub	Porz	ha arc ca		Dominicale Agrario	Dati ulteriori
1	27	191	-	01 40	I18A	Euro 1,27 L. 2.450	Impianto meccanografico del 17/02/1975
		SEMIN IRRIG	1				

Intestazione degli immobili indicati al n. 5

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950	GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta' per 1/1
DATI DERIVANTI DA ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 31/07/2001 Voltura n. 6140 .1/2001 in atti dal 08/10/2001 (protocollo n. 00097868) Repertorio n. : 15206 Rogante: CRISTALDI Sede: CREMONA Registrazione: UR Sede: CREMONA n: 642 del 02/08/2001 DIVISIONE			

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

6. Immobili siti nel Comune di SONCINO(Codice 1827) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)		Deduz.	Reddito	Dati derivanti da	Dati ulteriori
						ha are ca					
1	27	190		-	SEMIN IRRIG	02	40	118A	Dominicale Euro 2,17 L. 4.200	Agrario Euro 2,36 L. 4.560	Impianto meccanografico del 17/02/1975

Intestazione degli immobili indicati al n. 6

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	FERRARI Teresio nato a ROMANENGO il 19/06/1935		FRRTRS35H19H508R*	(1) Proprieta' per 1/4
2	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1930		GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta' per 2/4
3	MARCHINI Carolina nata a GUSSAGO il 22/01/1940		MRCCLN40A62E271S*	(1) Proprieta' per 1/4
DATI DERIVANTI DA				
ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 31/07/2001 Voltura n. 6141. 2/2001 in atti dal 08/10/2001 (protocollo n. 00097868) Repertorio n. : 15206 Rogante: CRISTALDI Sede: CREMONA Registrazione: UR Sede: CREMONA n: 642 del 02/08/2001 DIVISIONE				

Totale Generale: vani 17 m² 37 Rendita: Euro 925,92

Totale Generale: Superficie 10.19.10 Redditi: Dominicale Euro 658,78 Agrario Euro 728,83

Rilasciata da: Servizio Telematico

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Dati della richiesta	GUERRINI GIUSEPPE	
Soggetto individuato	Terreni e Fabbricati siti nel comune di RICENGO (Codice: H276) Provincia di CREMONA	
	GUERRINI GIUSEPPE nato a RICENGO il 15/01/1937 C.F.: GRRGPP37A15H276X	

1. Unità Immobiliari site nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classc	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		1	103	1			C/6	3	33 m²	Euro 61,35	VIA MAGGIORE piano: T; VARIAZIONE del 03/08/1988 n. 906 .1/1988 in atti dal 08/04/2005 (protocollo n. CR0023688) ERRATA INDICAZIONE CONSISTENZA	Annotazione

Immobile 1: Annotazione: mod. 58 n.188-fo.23686/05

Intestazione degli immobili indicati al n. 1

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI (1) Proprieta'
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937		GRRGPP37A15H276X*	
DATI DERIVANTI DA COSTITUZIONE del 14/06/1972 n. 11.1/1972 in atti dal 22/11/1995				

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

2. Unità Immobiliari site nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO						ALTRE INFORMAZIONI		
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		1	103	2			A/7	2	10,5 vani	Euro 976,10 L. 1.890.000	VIA MAGGIORE piano: T -I; VARIAZIONE del 03/08/1988 n . 906 .1/1988 in atti dal 12/07/1999 VAR . DESTINAZIONE	
2		1	115 116 115	2 1			C/6	3	25 m²	Euro 46,48 L. 90.000	VIA MAGGIORE piano: T; VARIAZIONE del 03/08/1988 n . 906 .1/1988 in atti dal 12/07/1999 VAR . DESTINAZIONE	

Totale: vani 10,5 m² 25 Rendita: Euro 1.022,58

Intestazione degli immobili indicati al n. 2

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937		GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta'

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Visura per soggetto
limitata ad un comune
Situazione degli atti informatizzati al 23/11/2011

3. Unità Immobiliari site nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						ALTRE INFORMAZIONI	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		1	103	501			C/6	2	12 m ²	Euro 18,59	VIA MAGGIORE n. 10 piano: T; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 07/02/2002 n. 700 .1/2002 in atti dal 07/02/2002 (protocollo n. 11945) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione
2		1	103	502			C/6	2	12 m ²	Euro 18,59	VIA MAGGIORE n. 10 piano: T; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 07/02/2002 n. 700 .1/2002 in atti dal 07/02/2002 (protocollo n. 11945) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione
3		1	103	503			C/6	2	14 m ²	Euro 21,69	VIA MAGGIORE n. 10 piano: T; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 07/02/2002 n. 700 .1/2002 in atti dal 07/02/2002 (protocollo n. 11945) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione

Immobile 1: Annotazione: classamento proposto con decorsi i termini di cui all'art 1 comma3 (d.m. 701/94)

Immobile 2: Annotazione: classamento proposto con decorsi i termini di cui all'art 1 comma3 (d.m. 701/94)

Immobile 3: Annotazione: classamento proposto con decorsi i termini di cui all'art 1 comma3 (d.m. 701/94)

Totale: m² 38 Rendita: Euro 58,87

Intestazione degli immobili indicati al n. 3

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937	GRGGPP37A15H276X*	(1) Proprieta'
DATI DERIVANTI DA		EDIFICAZIONE SU AREA URBANA del 01/02/2001 n. 109.1/2001 in atti dal 01/02/2001 (protocollo n. 15044) EDIFICAZIONE SU AREA URBANA	

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Visura per soggetto
limitata ad un comune
Situazione degli atti informatizzati al 23/11/2011

4. Unità Immobiliari site nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		1	80	501			A/2	1	6 vani	Euro 291,28	VIA PER CAMISANO n. 1 piano: T -I -2; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 16/08/2010 n. 8335 .1/2010 in atti dal 16/08/2010 (protocollo n. CR0079573) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione
2		1	80	502			A/4	1	6 vani	Euro 182,83	VIA PER CAMISANO n. 1 piano: T -I -2; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 16/08/2010 n. 8335 .1/2010 in atti dal 16/08/2010 (protocollo n. CR0079573) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione
3		1	60				D/10			Euro 7.218,00	VIA PER CAMISANO n. 1 piano: T -I; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 16/08/2010 n. 8335 .1/2010 in atti dal 16/08/2010 (protocollo n. CR0079573) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione
		1	80 118	503								

Immobile 1: Annotazione: classamento e rendita validati (d.m. 701/94)

Immobile 2: Annotazione: classamento e rendita validati (d.m. 701/94)

Immobile 3: Annotazione: classamento e rendita validati (d.m. 701/94)

Totale: vani 12 Rendita: Euro 7.692,11

Intestazione degli immobili indicati al n. 4

DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
N.	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937	GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 1/1
DATI DERIVANTI DA		COSTITUZIONE del 04/11/2009 n. 1109.1/2009 in atti dal 04/11/2009 (protocollo n. CR0112268) COSTITUZIONE	

5. Unità Immobiliari site nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						ALTRE INFORMAZIONI	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo Dati derivanti da	Dati ulteriori
1		1	38	1			D/7			Euro 50,00	AZIENDA AGRICOLA GUERRINI n. SN piano: T; Variazione del 21/10/2009 n. . 12481 .1/2009 in atti dal 21/10/2009 (protocollo n. CR0107167) BONIFICA IDENTIFICATIVO CATASTALE	Annotazione

Immobile 1: Annotazione: classamento e rendita validati (d.m. 701/94)

Intestazione degli immobili indicati al n. 5

DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
N.	GUERRINI Alessandra nata a SONCINO il 22/01/1950	GRRLSN50A62I827R*	(1) Proprieta' per 159/894
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937	GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 316/894
2	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953	GRRLRA53L52D142X*	(1) Proprieta' per 260/894
3	GUERRINI Maria Teresa nata a SONCINO il 27/04/1947	GRRMTR47D67I827T*	(1) Proprieta' per 159/894
4			

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

6. Immobili siti nel Comune di RICHENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduc.	Reddito	Dati derivanti da	Dati ulteriori	
						ha	are	ca			
1	1	63		-	SEMINAT IVO	02	30		Dominicale	Agrario	
						Euro 1,37			Euro 1,37		
2	1	64		-	SEMIN IRRIG	85	90	F2B; P2B	L. 2.645		Impianto meccanografico del 03/10/1975
3	1	65		-	SEMIN IRRIG	58	60	DN1C; F2B; P2B	Euro 199,33		Impianto meccanografico del 03/10/1975
						L. 385.965			Euro 221,48		
4	1	69		-	SEMIN IRRIG	88	80	F2B; P2B	L. 428.850		FRAZIONAMENTO del 21/05/1977
						Euro 173,62			Euro 200,33		n . 2478 in atti dal 22/12/1980
5	1	79		-	SEMINAT IVO	28	00		L. 387.900		Impianto meccanografico del 03/10/1975
						Euro 61,91			Euro 68,79		
						L. 119.880			L. 133.200		
						Euro 76,02			Euro 76,02		Tabella di variazione del 12/12/2007
									n . 28847 .1/2007 in atti dal 12/12/2007 (protocollo n . CR0144079) TRASMISSIONE DATI AGEA AI SENSI DEL DL 3 .10 .2006 N .262		Annotazione
6	3	98		-	SEMIN IRRIG	57	40	F4B; P2B	Euro 318,91		Impianto meccanografico del 03/10/1975
						L. 617.490			Euro 354,34		
7	5	134		-	PRATO IRRIG	02	55	F2A	Euro 2,70		Impianto meccanografico del 03/10/1975
						L. 5.228			Euro 2,30		
									L. 4.463		

Immobile 5: Annotazione: variazione colturale eseguita ai sensi del dl 3 .10 .2006 n . 262 , convertito con modificazioni nella legge 24 .11 .2006 n . 286 (anno 2007)
- qualità ` dichiarata o parificata a coltura presente nel quadro tariffario del comune

Totale: Superficie 12.23.55 Redditi: Dominicale Euro 833,86 Agrario Euro 924,63

Visura per soggetto
limitata ad un comune

Situazione degli atti informatizzati al 23/11/2011

Intestazione degli immobili indicati al n. 6

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937		GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 1000/1000
DATI DERIVANTI DA		DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 23/09/1977 n. 2578 in atti dal 22/12/1980 Registrazione: UR Sede: SORESINA Volume: 39 n. 32 del 20/03/1978		

7. Immobili siti nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz.	Reddito		Dati derivanti da	Dati ulteriori
1	5	527		-	SEMINAT IVO	52 09		Dominicale Euro 30,94	Agrario Euro 30,94	FRAZIONAMENTO del 06/02/2008 n . 12970 .1/2008 in atti dal 06/02/2008 (protocollo n . CR0012970)	

Intestazione degli immobili indicati al n. 7

N.		DATI ANAGRAFICI			CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI	
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICENGO il 15/01/1937				GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 1000/1000	

8. Immobili siti nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz.	Reddito		Dati derivanti da	Dati ulteriori
1	5	606		-	REL ACQ ES	ha arc ca 00 56		Dominicale	Agrario	FRAZIONAMENTO del 07/04/2008 n . 35143 .1/2008 in atti dal 07/04/2008 (protocollo n . CR0035143)	

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Intestazione degli immobili indicati al n. 8

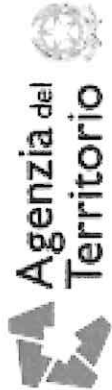
N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICCENGO il 15/01/1937	GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 1000/1000

9. Unità Immobiliari site nel Comune di RICCENGO(Codice H276) - Catasto dei Fabbricati

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO						ALTRE INFORMAZIONI	
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	Rendita	Indirizzo	Dati ulteriori
1		1	71	501			D/10			Euro 25.095,00	VIA PER CAMISANO n. SN piano: T; VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 06/11/2009 n. 13295.1/2009 in atti dal 06/11/2009 (protocollo n. CR0113700) VARIAZIONE DI CLASSAMENTO	Annotazione Notifica

Immobile 1: Annotazione: di stadio: classamento e rendita rettificati (d.m. 701/94)
Notifica: effettuata il 24/11/2009 con prot. n. CR0114660/2009 del 10/11/09

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



Visura per soggetto
limitata ad un comune
Situazione degli atti informatizzati al 23/11/2011

Data: 23/11/2011 - Ora: 16.48.25
Visura n.: T393274 Pag: 9

Fine

Intestazione degli immobili indicati al n. 9

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Giuseppe nato a RICCENGO il 15/01/1937	GRRGPP37A15H276X*	(1) Proprieta' per 1000/1000 bene personale

Totale Generale: vani 22,5 m² 96 Rendita: Euro 33.979,91

Totale Generale: Superficie 12.76.20 Redditi: Dominicale Euro 864,80 Agrario Euro 955,57

Rilasciata da: Servizio Telematico

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Dati della richiesta	GUERRINI LAURA
Soggetto individuato	Terreni siti in tutta la provincia di CREMONA GUERRINI LAURA nata a CREMA il 12/07/1953 C.F.: GRRLRA53L52D142X

1. Immobili siti nel Comune di CAMISANO(Codice B484) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI			
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca			Deduz.	Reddito	Dati derivanti da	Dati ulteriori
1	10	17		-	PRATO IRRIG	1	7	80	80	DNIC; F4A	Euro 564,55 L. 1.093.120	Impianto meccanografico del 28/06/1975
										Dominicale	Agrario	

Intestazione degli immobili indicati al n. 1

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953 DATI DERIVANTI DA	GRRLRA53L52D142X* DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 01/11/1992 n. 2474.1/1993 in atti dal 12/10/1993 Registrazione: UR Sede: CREMA Volume: 193 n. 20 del 24/03/1993	(1) Proprieta' per 1000/1000

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

2. Immobili siti nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO						ALTRE INFORMAZIONI			
	Foglio	Particella	Sub	Porz.	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca			Deduz.	Reddito		Dati derivanti da	Dati ulteriori
										Dominicale	Agrario		
1	1	66		-	SEMIN IRRIG	3	53	80	DNIC; F2B; P2B	Euro 237,54 L. 459.940	Euro 274,08 L. 530.700	Impianto meccanografico del 03/10/1975	
2	1	67		-	SEMINAT IVO	1	2	56	20	Euro 152,16	Euro 152,16	Tabella di variazione del 12/12/2007 n. 28845 .1/2007 in atti dal 12/12/2007 (protocollo n. . CR0144077) TRASMISSIONE DATI AGEA AI SENSI DEL DL 3 .10 .2006 N.262	Annotazione
3	1	108		-	SEMIN IRRIG	1		41	80	Euro 28,06 L. 54.340	Euro 32,38 L. 62.700	FRAZIONAMENTO del 21/05/1977 n. 2478 in atti dal 22/12/1980	
4	5	87		-	SEMIN IRRIG	1	4	90	80	Euro 354,87 L. 687.120	Euro 380,22 L. 736.200	Impianto meccanografico del 03/10/1975	
5	5	98		-	SEMIN IRRIG	1	1	35	90	Euro 98,26 L. 190.260	Euro 105,28 L. 203.850	FRAZIONAMENTO n. 2 .5/1988 in atti dal 12/12/1991	

Immobile 2: Annotazione: variazione culturale eseguita ai sensi del dl 3 .10 .2006 n . 262 , convertito con modificazioni nella legge 24 .11 .2006 n . 286 (anno 2007)
- qualita' dichiarata o parificata a coltura presente nel quadro tariffario del comune

Totale: Superficie 12.78.50 Redditi: Dominicale Euro 870,89 Agrario Euro 944,12

Intestazione degli immobili indicati al n. 2

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953		GRRLLRA53L52D142X*	(1) Proprieta' per 1000/1000
DATI DERIVANTI DA		DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 01/11/1992 n. 2306.1/1993 in atti dal 17/09/1993	Registrazione: UR Sede: CREMA	Volume: 193 n. 20 del 24/03/1993

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Visura per soggetto
Situazione degli atti informatizzati al 23/11/2011

3. Immobili siti nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz.	Reddito		Dati derivanti da	Dati ulteriori
1	3	49		-	SEMIN IRRIG	98 00	F4A	Dominicale Euro 78,45 L. 151.900	Agrario Euro 75,92 L. 147.000	Impianto meccanografico del 03/10/1975	
2	5	75		-	SEMIN IRRIG	66 70	DNIC; F2A	Euro 51,67 L. 100.050	Euro 51,67 L. 100.050	Impianto meccanografico del 03/10/1975	

Totale: Superficie 01.64.70 Redditi: Dominicale Euro 130,12 Agrario Euro 127,59

Intestazione degli immobili indicati al n. 3

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Laura nata a CREMA il 12/07/1953		GRRLRA53L52DI42X*	(1) Proprietà per 1000/1000
DATI DERIVANTI DA				
		VOLTURA D'UFFICIO del 20/12/2010 n. 4451 .1/2011 in atti dal 10/08/2011 (protocollo n. CR0160055) Registrazione: UR Sede: CREMA Volume: 9990 n. 554 del 03/08/2011 DV 160028 DEL 10/08/2011 - SUCCESSIONE		

Totale Generale: Superficie 22.24.00 Redditi: Dominicale Euro 1.747,02 Agrario Euro 1.636,26

Rilasciata da: Servizio Telematico

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

Dati della richiesta	GUERRINI MARIATERESA	
Soggetto individuato	Terreni e Fabbricati siti nel comune di RICENGO (Codice: H276) Provincia di CREMONA	
	GUERRINI MARIATERESA nata a SONCINO il 27/04/1947 C.F.: GRRMTR47D67I827T	

I. Immobili siti nel Comune di RICENGO(Codice H276) - Catasto dei Terreni

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO					ALTRE INFORMAZIONI		
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)		Deduz.	Reddito	Dati derivanti da	Dati ulteriori
						ha are ca					
1	5	91		-	SEMIN IRRIG	1	2 40 20	DNIC; F2A	Dominicale Euro 186,08 L. 360.300	Agrario Euro 186,08 L. 360.300	Impianto meccanografico del 03/10/1975
2	5	110		-	SEMIN IRRIG	2	4 35 70	DNIC; F2A	Euro 270,02 L. 522.840	Euro 303,78 L. 588.195	FRAZIONAMENTO n . 2 .3/1988 in atti dal 12/12/1991

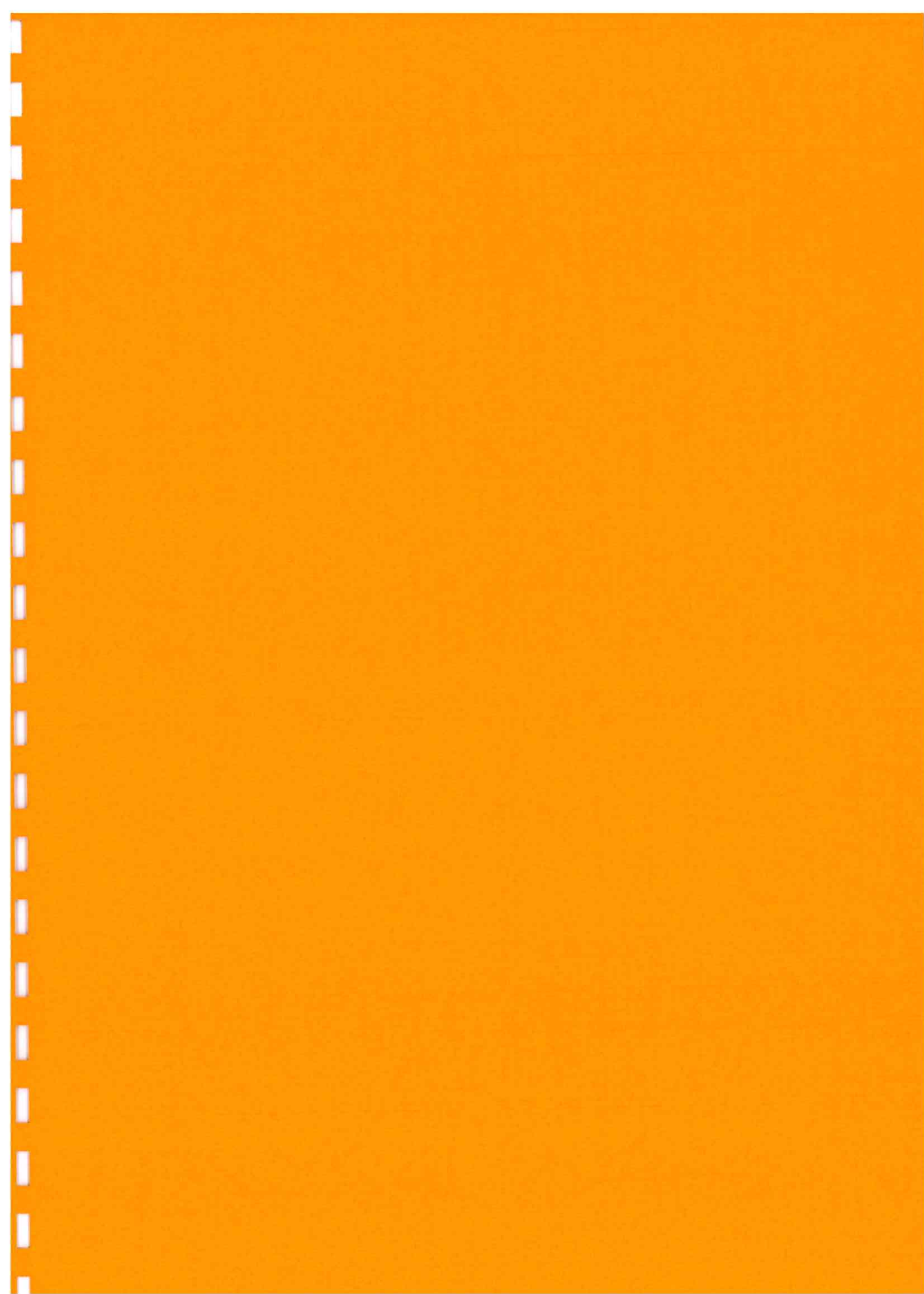
Totale: Superficie 06.75.90 Redditi: Dominicale Euro 456,10 Agrario Euro 489,86

Intestazione degli immobili indicati al n. 1

N.	DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GUERRINI Mariateresa nata a SONCINO il 27/04/1947		GRRMTR47D67I827T*	(1) Proprieta' per l/1
DATI DERIVANTI DA		ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 31/07/2001 Voltura n . 6143 . 2/2001 in atti dal 08/10/2001 (protocollo n . 00097865) Repertorio n . : 15206 Rogante: CRISTALDI Sede: SONCINO Registrazione: UR Sede: SONCINO n. 642 del 02/08/2001 DIVISIONE		

Rilasciata da: Servizio Telematico

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria





**GUERRINI ALESSANDRA
GUERRINI LAURA
GUERRINI MARIATERESA
GUERRINI GIUSEPPE
RICENGO (CR)**

**Domanda di rinnovo della concessione di
derivazione di acque pubbliche sotterranee
per uso irriguo**

- RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA -



IL TECNICO

Dott. Agr. Vailati Walter

Castelleone, 08.12.2011

PREMESSA

La presente relazione tecnico agronomica è stata redatta a supporto della richiesta in rinnovo della concessione di utilizzo di acque pubbliche sotterranee per uso irriguo (pozzo irriguo). La concessione servirà per consentire l'irrigazione delle rispettive superfici aziendali, integrando l'insufficiente dotazione idrica della rete idrografica locale ed in particolare della Roggia Camisana.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'Azienda Agricola Guerrini, è situata in territorio di Ricengo, provincia di Cremona, località Bottaiano, a circa 1,0 km a ovest del centro abitato del paese. L'impresa agricola svolge una attività tipica dell'agricoltura e della zootecnia cremonese e lombarda in generale: l'allevamento di bovini da latte e la coltivazione dei terreni a mais per produrre l'alimento principale contenuto nella razione necessaria all'accrescimento del bestiame.

Il comprensorio irriguo aziendale, servito dal pozzo, si estende per complessivi 43.95 ettari, interamente nel Comune di Ricengo, ed è compreso nei fogli 1, 3 e 5 del Catasto Terreni; Il fabbisogno idrico è garantito, in parte dalla derivazione di acqua superficiale della Roggia Camisana, e per la restante dall'acqua derivata dal pozzo idrico per il quale si chiede il rinnovo della concessione. L'area è rappresentata nella CTR in scala 1:10.000 allegata alla presente relazione.

SISTEMA IRRIGUO

L'attuale sistema irriguo del comprensorio prevede l'uso di acque della Roggia Camisana con successiva immissione nelle rete idriche aziendali che consente di effettuare una irrigazione a scorrimento. Il deflusso irriguo avviene tramite canali interpoderali da nord a sud con sistemazioni a spianata lombarda degli appezzamenti stessi.

Catastino terreni – compensorio pozzo irriguo

Comune	fg.	mapp.	sup. cat.	utilizzo	sup. utile
Ricengo	1	22	2.99.70	silomais	2.99.00
Ricengo	1	36	0.40.20	silomais	0.40.00
Ricengo	1	37	6.75.40	silomais	6.74.00
Ricengo	1	64	2.85.90	silomais	2.85.00
Ricengo	1	65	2.58.60	silomais	2.58.00
Ricengo	1	66	3.53.80	silomais	3.53.00
Ricengo	1	67	2.56.20	prato	2.56.00
Ricengo	1	69	0.88.80	prato	0.88.00
Ricengo	1	79	1.28.00	prato	1.28.00
Ricengo	1	108	0.41.80	silomais	0.41.00
Ricengo	3	49	0.98.00	prato	0.98.00
Ricengo	3	98	4.57.40	silomais	4.57.00
Ricengo	5	75	0.66.70	prato	0.66.00
Ricengo	5	87	4.90.80	silomais	4.90.00
Ricengo	5	91	2.40.20	silomais	2.40.00
Ricengo	5	98	1.35.90	silomais	1.35.00
Ricengo	5	110	4.35.70	silomais	4.35.00
Ricengo	5	527	0.52.09	prato	0.52.00
totale			44.05.19		43.95.00

RICHIESTA IDRICA

Per stimare concretamente il fabbisogno di acqua irrigua si può ricorrere al bilancio idrico che può essere così formulato:

$$\mathbf{I = E + T + Pr - N +/- D}$$

Dove:

I= quantità di acqua corrispondenti all'irrigazione,

E= evaporazione del terreno,

T = traspirazione (ET evapotraspirazione)

N = apporti naturali

Pr = perdite per ruscellamento e percolazione ed inefficienza del sistema irriguo

D = variazioni dell'umidità

FABBISOGNO IRRIGUO E BILANCIO IDRICO

$$I = ET - N + Pr \pm D$$

I	Fabbisogno irriguo	Inteso come volume efficiente di acqua irrigua necessaria
ET	Evapotraspirazione	
N	Apporti naturali	Pioggia (utile), neve, grandine, rugiada, risalite capillari o di falda, ruscellamento sottosuperficiale
Pr	Perdite	drenaggio profondo, ruscellamento superficiale o sottosuperficiale
D	Variazione di umidità	nel suolo o della vegetazione

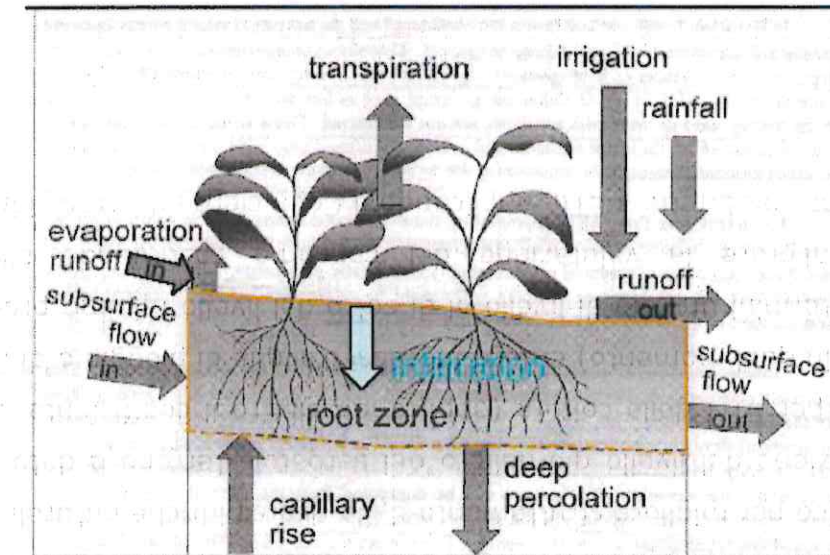
E' comodo considerare:

$$Au = \text{Piogge utili} + \text{Volume irriguo utile} = Pu + Vu$$

Il terreno è inteso come un serbatoio il cui volume massimo di riempimento è pari all'acqua disponibile alla Capacità Idrica di Campo(CIC). Il livello minimo che si vuole raggiungere prima di riempire nuovamente il serbatoio-terreno con una irrigazione (intervento irriguo) è quello dato dalla Riserva Facilmente Utilizzabile (RFU) della coltura.

Il volume irriguo da applicare per ricostituire il volume d'acqua nel serbatoio-terreno è dato dall'intera RFU; o meglio da un volume leggermente inferiore, per assicurare la possibilità di un completo riempimento in caso di piogge immediatamente successive all'irrigazione. Questa accortezza consente un risparmio idrico per migliore sfruttamento delle risorse idriche naturali di pioggia. La quantificazione del livello giornaliero del serbatoio-terreno è dato dal calcolo delle perdite per ETM della coltura (applicando all'ETo il coefficiente colturale Kc della coltura in quel momento) e degli ingressi d'acqua di pioggia o di falda.

In caso si determini un calo di livello al di sotto del livello minimo programmato, si potrà migliorare la valutazione del consumo sostituendo alla ETM la Evapotraspirazione Effettiva ETE, applicando il Coefficiente di stress idrico Ks.



APPORTI IDRICI NATURALI

Gli apporti idrici naturali possono avere una duplice origine: idrometeorica e falde freatiche. Di norma le precipitazioni costituiscono la fonte principale di acqua. Nel bilancio va presa in considerazione "la pioggia utile" in quanto la frequenza e l'intensità stessa condizionano la capacità del terreno di trattenere l'acqua meteorica. L'apporto delle falde freatiche è funzione di alcuni fattori tra cui: la profondità, il tipo di terreno, tipo di coltura. Solo falde freatiche poste a profondità di 110-150 cm possono essere utili, mentre di una certa entità può essere la risalita dell'acqua per capillarità.

La zona interessata è completamente nel comune di Ricengo, posto nella pianura Cremasca, appartenente alla regione climatica padana.

I massimi di precipitazione si osservano in autunno e in primavera e le estati una piovosità irregolare per la prevalente natura temporalesca dei fenomeni. I venti sono in prevalenza deboli e a carattere di brezza con, frequenti calme. In inverno si registrano fenomeni di gelate, nebbie e brinate. Le condizioni di afa sono tipiche nell'estate ed i temporali sono violenti con forti probabilità di grandine.

La temperatura media annuale è di 13.1 °C, mentre l'escursione termica media annua, cioè la differenza tra la temperatura media del mese più freddo (Gennaio 1.5 °C) e quella del mese più caldo (Luglio 24.2 °C) è significativamente elevata, 22.7 °C, ed è elemento caratteristico di continentalità del clima della pianura padana.

La piovosità totale si attesta, come media nel periodo considerato sugli 891 mm/anno, con due massimi di distribuzione, uno principale in autunno (ottobre) ed uno secondario in primavera (maggio).

Tab.1 Precipitazioni mediane mensili (1950-1978 Servizio idrografico ministero dei lavori pubblici)

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	lugl	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Crema	58.5	60.8	56.3	79.3	81.2	77.8	67.6	84.9	69.5	101	91	62

Tab.2 temperature medie mensili (1950-1986 Servizio idrografico ministero dei lavori pubblici)

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	lugl	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Crema	1.5	4,3	8,9	13.1	18.2	22.4	24.2	22.5	18.7	12.2	7.8	2.4

La variabilità climatica che ha caratterizzato l'area padano-alpina nell'ultimo cinquantennio ha avuto il suo apice intorno al 1980 con un cambiamento climatico attestato dalla brusca variazione di frequenza e persistenza dei tipi circolatori. A tale cambiamento è seguita una fase climatica più calda e con scarse precipitazioni, in particolare nel periodo invernale (Mariani e Sovrano, 2001), in linea con i trend globali individuati per l'emisfero Nord dall'IPCC - International Panel on Climate Change (IPCC, 2001).

L'aumento delle temperature e la riduzione del 20% del numero di eventi piovosi a parità di Pioggia totale hanno avuto ripercussioni sui livelli produttivi del mais e sui diversi termini del ciclo idrologico. In particolare si evidenziano i seguenti effetti:

Si osserva una riduzione di 30 giorni circa del periodo semina-raccolta, con calo delle rese granellari (-1.5 t/ha) e dell'evapotraspirazione reale totale (-7%).

Tuttavia sale l'evapotraspirazione media giornaliera (+11%), si riduce l'efficienza d'uso dell'acqua (-7%) e aumenta il tasso di crescita giornaliero (+4%).

I maggiori livelli di radiazione solare ed evapotraspirazione che si riscontrano negli scenari a piogge concentrate producono una maggiore resa della coltura (+5%). Inoltre l'aumento della domanda evapotraspirativa e il minor numero di eventi piovosi danno un aumento dei consumi irrigui (rispettivamente +22 e +8% negli scenari 3 e 4). A livello annuale si nota inoltre un incremento delle quote di ruscellamento (runoff : +7%).

Lo scenario a temperature più elevate produce significative contrazioni delle rese e pertanto è ipotizzabile che il suo verificarsi conduca a nuove scelte varietali,

mirate a cultivar in grado di evitare l'eccessiva contrazione del ciclo in presenza di temperature elevate. Conseguenza immediata di ciò sarebbe un significativo incremento dei consumi irrigui, che andrebbe a sommarsi all'ulteriore aumento dovuto alle piogge più concentrate.

FABBISOGNO IDRICO

Il mais è una pianta a coefficiente di evapotraspirazione piuttosto basso, ma la sua elevata produttività in un periodo stagionale breve e normalmente critico per i rifornimenti idrici naturali, rendono l'acqua fattore determinante e spesso limitante la produttività della coltura.

Il consumo idrico del mais eguaglia la sua ET_m (evapotraspirazione massima) quando nella zona degli apparati radicali c'è più del 45% dell'acqua disponibile massima. Ciò significa che il terreno non deve mai oltrepassare tale soglia in quanto si ridurrebbe l'evapotraspirazione e quindi la resa della coltura. L'effetto negativo è più accentuato durante la levata, la fioritura e l'ingrossamento della granella. Le piogge sono insufficienti a garantire questa condizione anche perché mal distribuite rispetto ai fabbisogni della coltura, è quindi necessaria e di fondamentale importanza l'irrigazione.

Con riferimento ad alcuni lavori di Doorenbos e altri si può scrivere che $ET_m = K_c \times ET_o$ dove ET_m è evapotraspirazione massima, K_c coefficiente colturale, ET_o evapotraspirazione potenziale. Per il mais si registrano i seguenti K_c:

	Primi 15-30 gg	Successivi 30-45 gg	Da spigatura a mat. latte	Fasi successive di maturazione
K _c	0,30-0,50	0,70-0,85	1,05-1,2	0,80-0,90

Il periodo critico del mais nei confronti della siccità inizia 10-15 gg prima della fioritura e si protrae fino a fecondazione avvenuta, con sensibilità spiccata fino alla maturazione cerosa. Gli interventi più necessari ed efficaci coincidono con lo stadio di immediata prefioritura, in questo stadio che corrisponde con il periodo più caldo si dovrebbe sempre irrigare anche quando il terreno non è eccessivamente secco. Il mancato intervento irriguo e il perdurare dello stress idrico può portare ad una perdita di produzione del 6-8 % al giorno (Baldori, Giardini- coltivazioni erbacee- patron editore)

Conoscere il consumo idrico del mais significa conoscere i termini di E+T. Può essere calcolato moltiplicando il coefficiente di evapotraspirazione per la presumibile resa colturale oppure stimando direttamente l'evapotraspirazione. Come riporta il Giardini in "Agronomia generale, ambientale e aziendale", studi condotti sulla coltura di mais hanno portato alle seguenti stime di ETm(Ee x Ce)

Decadi	Ee	Ce	ETm (mm)	Σ ETm (mm)
29/4-8/5	33	0,40	13,2	13,2
9/5-18/5	40	0,48	19,2	32,4
19/5-28/5	44	0,54	23,7	56,1
28/5-7/6	48	0,65	31,2	87,3
8/6-17/6	60	0,73	43,8	131,1
18/6-27/6	56	0,86	48,1	179,2
28/6- 7/7	63	0,98	61,7	240,9
8/7-17/7	65	1,02	66,3	307,2
18/7-27/7	60	1,03	61,8	369,0
28/7-6/8	58	1,01	58,5	427,5
7/8-16/8	60	0,99	59,4	486,9
17/8-26/8	51	0,94	47,9	534,8
27/8-6/9	47	0,88	41,3	576,1
7/9-15/9	43	0,74	31,8	607,9

Questa grandezza serve anche a sapere quanto vapore "vorrebbe" l'aria che circonda le piante, quantità chiamata "evapotraspirazione potenziale" o in sigla Etp. L'evapotraspirazione "reale" o "effettiva" (Etr) dipende da quante foglie ci sono in campo e da quanta acqua è rimasta nel contenitore suolo. Se Etr e Etp sono uguali, vuol dire che la coltura sta traspirando a ritmi potenziali, se invece Etr è inferiore a Etp si è in presenza del cosiddetto "stress idrico" e quindi è necessario di irrigare, per evitare danni produttivi.

E' possibile quantificare la quantità di acqua necessaria per produrre 100 qli di sostanza secca in 400-600mm pari a circa 4000-6000 mc di acqua ad ha.

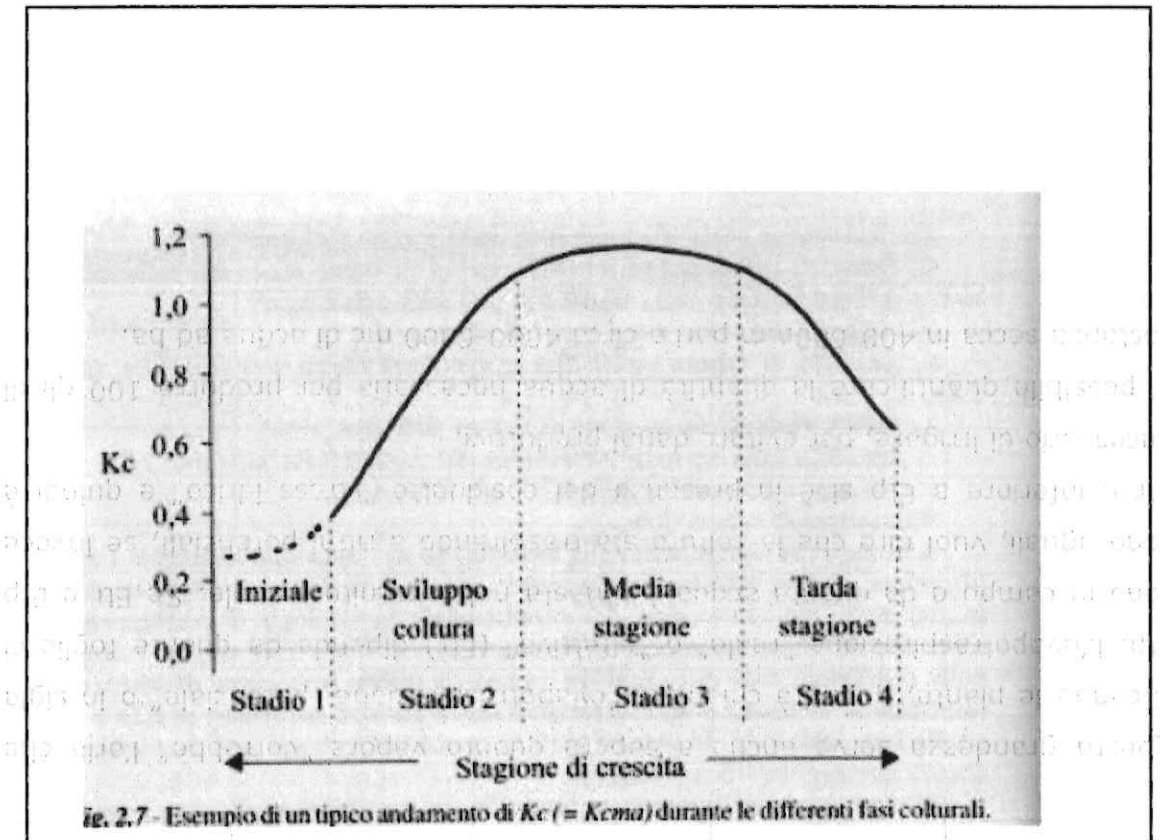


fig. 2.7 - Esempio di un tipico andamento di K_c ($= K_{cma}$) durante le differenti fasi culturali.

METODO DI IRRIGAZIONE E SUA EFFICIENZA

Nell'irrigazione per scorrimento ed infiltrazione laterale il volume di acqua da apportare oltre a garantire un adeguato rifornimento idrico per compensare l'evapotraspirazione deve anche essere tale da poter fare arrivare l'acqua su tutto l'appezzamento. Un ruolo fondamentale è sostenuto dalla portata di adacquamento, ovvero dalla quantità di acqua che viene immessa nell'unità di tempo (l/s) sull'appezzamento da irrigare, e dalla permeabilità del terreno.

Portate basse e terreni molto permeabili favoriscono perdite di percolazione elevate nei solchi e nelle aree vicine alle adacquatrici.

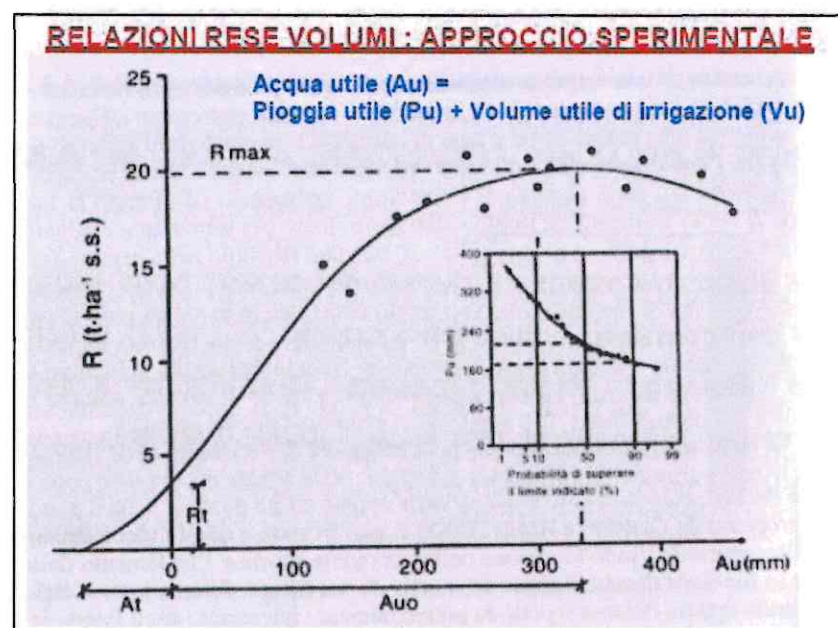
Nell'irrigazione per scorrimento l'acqua è soggetta ad un moto parallelo alla superficie e ad un moto verticale di penetrazione nel suolo. Per questo metodo sono richiesti corpi d'acqua molto elevati (50-200 l/s) e grandi volumi (800-1200 mc/ha). Le forti perdite per percolazione e scorrimento superficiale nonché del sistema di distribuzione conferiscono a questo metodo una bassa efficienza dell'acqua impiegata (40-60%) con una sistemazione del terreno a spianata che

prevedeva una lunghezza dell'appezzamento tra gli 80 e 100 metri (Giardini – Agronomia Generale Ambientale e aziendale). Nel corso degli anni, la sistemazione a spianata ha subito variazioni nella dimensione degli appezzamenti attraverso il loro accorpamento con un aumento della lunghezza e larghezza per facilitare la meccanizzazioni delle operazioni colturali. Ciò ovviamente ha comportato una riduzione dell'efficienza dell'adacquamento (E_p).

RELAZIONE FUNZIONALE TRA RESE E VOLUMI STAGIONALI DI IRRIGAZIONE

La tecnica irrigua si estrinseca attraverso numerose variabili (volumi stagionali e di adacquamento, durata dell'adacquata e della stagione irrigua, metodo di irrigazione ecc.). Per poter correttamente determinare il volume d'acqua atto a contrastarne la perdita causata da $E+T+Pr$ nel bilancio (posto che $\pm D$ si annullino) è necessario considerare anche tutte queste variabili.

La curva sotto indicata serve a rappresentare la legge di variazione della produzione in funzione dell'acqua utile apportata (ovvero al netto di tutte le perdite comprese quelle per inefficienza del sistema irriguo). La pioggia utile viene stimata facendo la sommatoria dei valori di piovosità mensile, ovviamente non tutta l'acqua che arriva al suolo è trattenuta da esso e viene resa disponibile alla pianta.

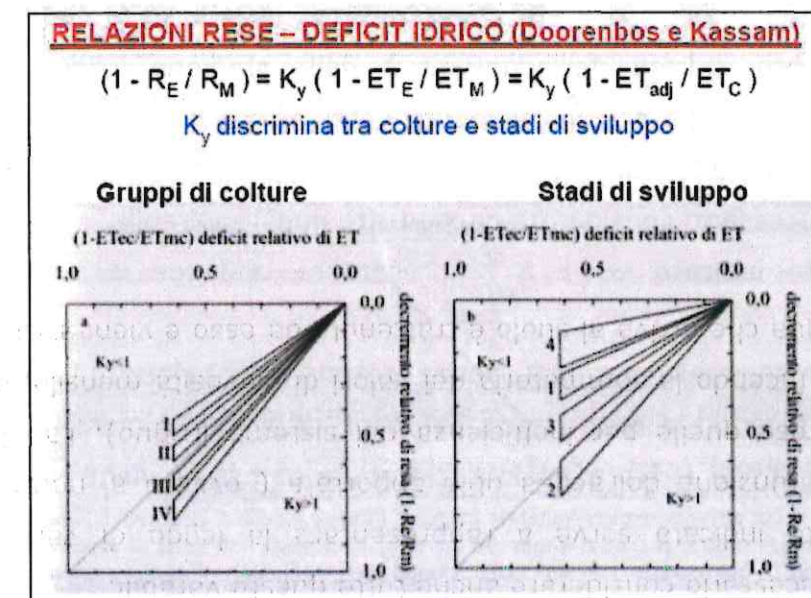


La risposta produttiva delle colture alla diversa disponibilità idrica può essere quantificata con la seguente espressione (Doorenbos e Kassam) :

$$(1 - R_e/R_m) = K_y(1 - E_{Te}/E_{Tm})$$

dove E_{Tm} e R_m sono rispettivamente la evapotraspirazione massima e la resa corrispondente, E_{Te} e R_e rappresentano l'evapotraspirazione effettiva e la resa corrispondente, K_y è un fattore di risposta produttiva. Approssimativamente $E_{Tm} - E_{Te} = VU_o$ (fabbisogno di acqua irrigua utile), quindi:

$$(1 - R_e/R_m) = K_y (VU_o/E_{Tm})$$



DETERMINAZIONE VOLUME ADACQUAMENTO

Il prelievo delle acque sotterranee e quindi del pozzo irriguo viene effettuato a nord dell'intero comprensorio irriguo nel mappale 38 (ex39) censito al foglio 1 del Comune di Ricengo. L'acqua prelevata viene riversata in strutture di distribuzione e canali interpoderali fino al suo utilizzo irriguo sugli appezzamenti del comprensorio.

La destinazione dei terreni del comprensorio è a seminativo con una rotazione agraria che prevede la coltivazione di mais e prato stabile in un rapporto di circa 84% mais e 16% prato stabile. Tutti gli appezzamenti sono disposti a spianata lombarda con pendenze medie dello 0,2% e canali adacquatoi alla testata degli

appezzamenti stessi, e lateralmente canali di raccolta delle acque in eccesso; il sistema irriguo adottato, come già anche descritto precedentemente, è per scorrimento ed infiltrazione laterale.

Il consumo idrico, tenendo conto delle diverse esigenze idriche delle colture sopra esposte nella presente relazione e della loro destinazione produttiva (insilato o granella e fienagione) e quindi della loro permanenza in campo, è da considerarsi pari a circa 4500 mc/ha per produrre 100 q.li di sostanza secca. Considerando quindi una resa media ad ettaro in sostanza secca pari a 10 t/ha si ottiene un consumo idrico annuo pari a 4500 mc/ha ($10 * 450$).

Tenendo poi conto di una efficienza irrigua dovuta al sistema irriguo e di distribuzione adottato (scorrimento) pari a un 50%, il volume specifico stagionale è così calcolato:

$$4500 \text{ mc/ha} / 0,50 = 9.000 \text{ mc/ha}$$

Il volume stagionale dell'intero comprensorio è pertanto pari a: $9.000 \text{ mc/ha} * 43,95 \text{ ha} = \mathbf{395.550 \text{ mc}}$

Castelleone, 8 dicembre 2011

Il Tecnico
(Dott. Agr. Vailati Walter)



Bibliografia

- Baldori, Giardini- coltivazioni erbacee- patron editore
- Luigi Giardini- Agronomia generale ambientale e aziendale –patron editore
- I.Mariani climi e suoli lombardi-ersal
- IPCC, 2001: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T.,Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881pp.
- Mariani, L., Sovrano, G., 2001. Effetti urbani di piccoli centri della pianura lombarda sulla temperatura dell'aria, Acqua-Aria, ottobre 2001.
- Stöckle, C.O., Donatelli, M., Nelson, R., 2003. CropSyst, a cropping systems simulation model. European Journal of Agronomy, 18, 289-307.