Comune di Lema
Via Alice Meyer 8, 6986 Novaggio

Novaggio, 06.05.2025

Messaggio Municipale 02-2025

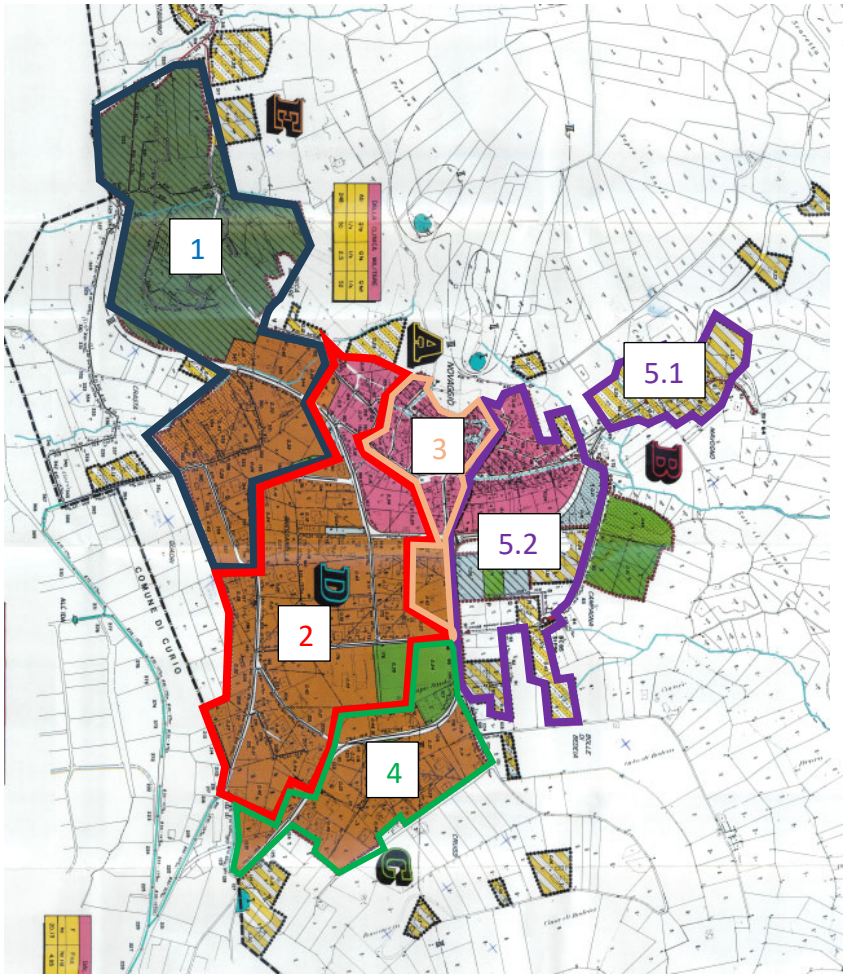
Relativo alla richiesta di un credito di Fr. 421'374.00 (IVA incl.) per il rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue comunali di via Canavee e via Vinera nel quartiere di Novaggio

Ris. Mun.	58
Data	05.05.2025
Per analisi alla commissione della gestione e delle opere pubbliche	

Signor Presidente,
Signore e Signori Consiglieri Comunali,

1. Premessa

La rete di smaltimento del quartiere di Novaggio può essere suddivisa in 6 comparti logici, sulla base dei punti di immissione nella rete consortile:



Comparto 1
Allacciamento in zona In Gerò

Comparto 2
Allacciamento in zona *I Quàdra*

Comparto 3
Allacciamento in Viale Gisòra

Comparto 4
Allacciamento in Via Lema

Comparto 5.1 - SS Vinéra
Allacciato a SS Canavée

Comparto 5.2 - SS Canavée
Allacciamento in Viale Gisòra

I comparti da 1 a 4, smaltiscono le proprie acque per gravità, mentre il 5.1 e il 5.2 attraverso due stazioni di sollevamento comunali: SS Vinéra e SS Canavée.
A livello di estensione, i bacini di maggiore dimensione sono: il comparto 2, con una superficie drenata totale di 10 ettari, il comparto 1 con 7.37 ettari e il comparto 5 con 3.76 ettari.

A livello di superficie ridotta, che genera effettivamente un deflusso in canalizzazione, segnaliamo che i tre comparti principali sono: il 2, il 3 e il 5. Pertanto, il bacino 1 risulta quello con uno smaltimento delle acque meteoriche prevalentemente per infiltrazione.

Si riportano qui sotto in forma tabellare, i dati sopra esposti e le corrispondenti portate generate per un tempo di ritorno di cinque anni (valore caratteristico per il dimensionamento delle canalizzazioni):

Comparto	Superficie totale [mq]	Superficie ridotta [mq]	Ricettore	Portata z5 [l/s]
1 – In Gerò	73’700	5’400	Consortile	205
2 – I Quàdra	100’000	28’000	Consortile	1’180
3 – Viale Gisòra	26’700	21’300	Consortile	720
4 – Via Lema	12’200	1’220	Consortile	70
5.1 - Vinéra	7’600	150	SS Canvée	8.5
5.2 – Canavée	30’000	11’000	Consortile	535
TOTALE	**250’200**	**67’050**	**Consortile**	**2'718.50**

Si precisa che i dati indicati nella colonna “superficie ridotta”, sono teorici e non derivano da un rilievo diretto sul terreno, ma dalla moltiplicazione di valori percentuali globali. Essi sono ricavati dalla letteratura, riferiti al potenziale edificatorio espresso dal piano delle zone del PR quartiere di Novaggio. Perciò, il calcolo idrologico prevede che: più una zona pianificatoria può essere edificata, più genera deflusso.
Unica eccezione il comparto Vinéra per il quale è stato eseguito un catasto privato e quindi un rilievo diretto delle superfici che generano deflusso.

Oggetto del presente progetto è il rinnovamento delle stazioni di sollevamento SS Vinéra e SS Canavée, che garantiscono lo smaltimento delle portate generate dal comparto 5.1, rispettivamente 5.2. Dal rapporto delle portate indicate nella tabella soprastante, si può desumere l’importanza di questi manufatti che garantiscono lo smaltimento di circa un quinto delle portate totali canalizzate sul territorio comunale del quartiere di Novaggio.

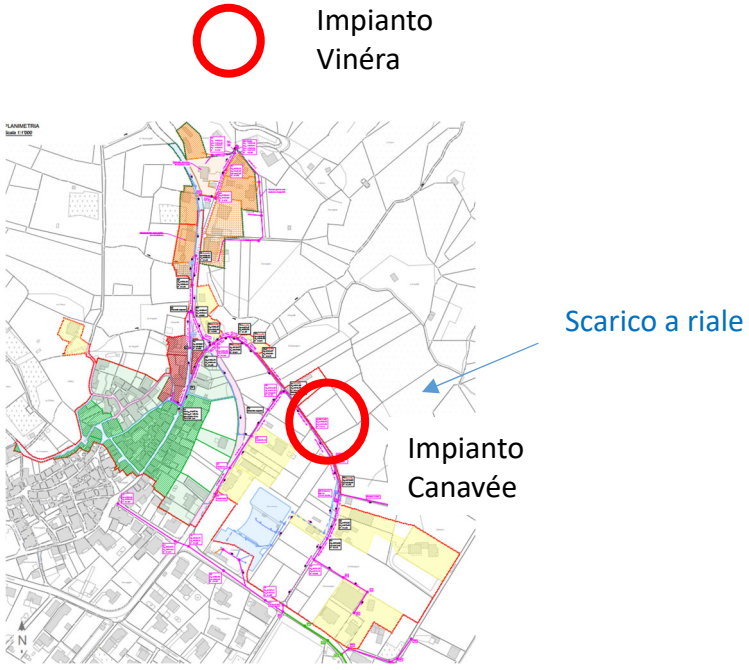
2. Descrizione del progetto

Durante la progettazione, oltre allo stato costruttivo e manutentivo degli impianti, si sono anche valutate le portate in ingresso per determinare il dimensionamento delle pompe, al fine di ottimizzare il funzionamento della stazione di sollevamento.
Oltre a quanto rilevato durante i sopralluoghi, si sono anche raccolte le esperienze degli operai comunali di lungo corso e le indicazioni del tecnico Häny incaricato delle manutenzioni periodiche.
I due impianti attualmente presentano le seguenti caratteristiche:

	Impianto Vinéra	Impianto Canavée
Anno di costruzione stimato	1996	1970-80
Nro di pompe	2x10 l/s	2x15 l/s
Saldo ore di funzionamento	nd	2x ca 20’000

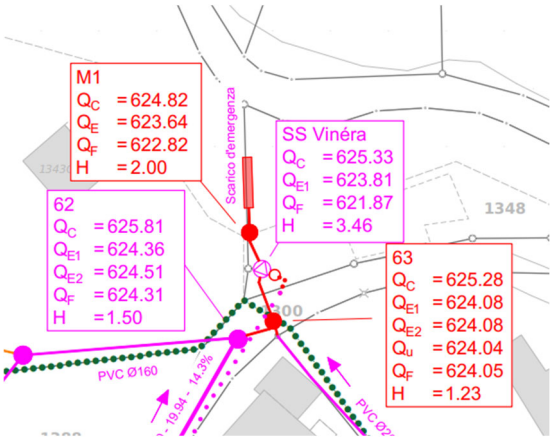
Numero di pompe attualmente funzionanti	1	2
Volume vasca di carico	3.60 mc	48 mc
Struttura in c.a.	Prefabbricata con anelli DN160	Gettata in opera
Scarico di emergenza	NO	SI, a riale
Sistema di telegestione/-allarme	NO	NO
Prevalenza totale	15.06 m	14.80 m
Superficie gravitante totale	7'600 mq	30'000 mq
Portata di punta in tempo secco	0.4 l/s	6.25 l/s
Numero di attivazioni giornaliere in tempo secco	12	12
Portata in tempo di pioggia	8.5 l/s	535 l/s
Sistemi di limitazione delle portate in ingresso	NO	NO
Copertura pozzo pompa	In acciaio inox con pistoni a gas	In acciaio inox con pistoni a gas
Coperture ulteriori ambienti interrati	nd	Chiusini ghisa
Sistemi di sicurezza anti-caduta a pozzo aperto	NO	NO
Scalette di accesso	NO	SI

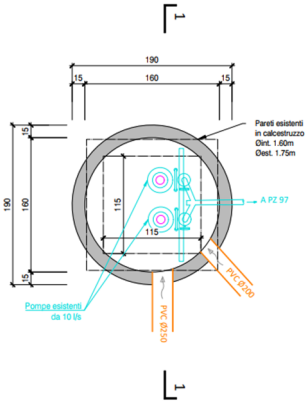
Si precisa che l'impianto di Vinéra solleva le acque fino alla strada cantonale, nel pozzetto 65. Da qui le portate giungono per gravità nell'impianto Canavée. Quest'ultimo pompa nuovamente i liquami fino al Viale Gisòra dove si innesta nel collettore consortile.

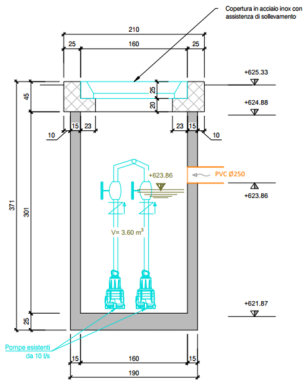


Stazione di sollevamento di Vinéra

L'impianto di Vinéra è composto da anelli prefabbricati in cemento DN160 cm, per un'altezza complessiva di 3.46 metri e un volume massimo di stoccaggio di 3.60 m^3.







All'impianto di pompaggio giungono due tubazioni: una comunale e una privata consortile (che serve più fondi).
All'interno del pozzo sono alloggiate due pompe con prevalenza pari a 18 m e portata massima 10 l/s ciascuna.

Problematiche riscontrate

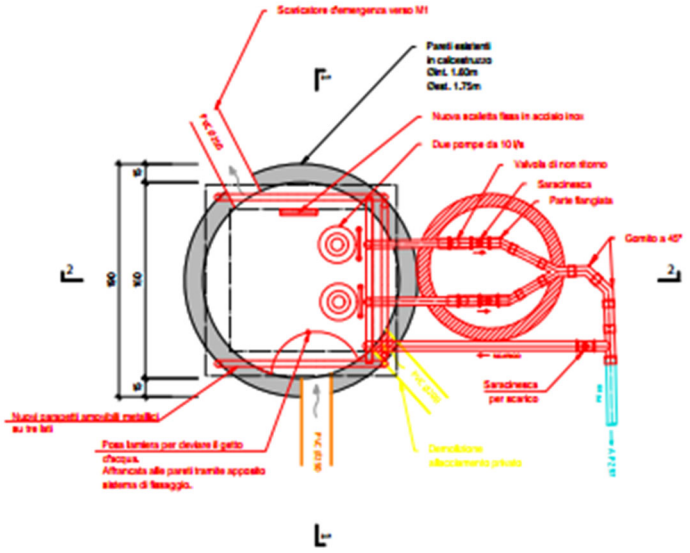
La problematica principale dell'impianto di Vinéra è lo stato precario delle pompe. Queste sono ormai giunte al termine del ciclo di vita avendo quasi trent'anni e diverse decine di migliaia di ore di servizio. Infatti, nel corso del 2022, una delle due pompe è bruciata e attualmente il servizio è garantito ma **senza** ridondanza. **In caso che anche quella restante dovesse danneggiarsi irrimediabilmente, lo smaltimento dell'intero comparto di Vinéra sarebbe compromesso, causando lo sversamento dei liquami nell'ambiente.**

La sostituzione delle pompe richiede anche l'ammodernamento dei fissaggi e delle armature idrauliche corrispondenti (saracinesche e valvole di ritegno). Per quest'ultime, si propone di costituire una camera di manovra esterna, al fine di agevolare le manovre degli operatori e tutelarne l'integrità nel tempo, garantendo una durata di vita maggiore (ca 70 anni). Si prevede anche il completo ammodernamento dei sistemi elettromeccanici (sonde di livello, centralina di comando) e del cablaggio elettrico (oggi visibilmente in stato precario). Le sonde di livello, che regolano l'accensione delle pompe, l'eventuale attivazione della seconda (qualora la prima non dovesse reggere le portate in ingresso) e il loro spegnimento, sono attualmente a galleggiante ("a pera"). Queste saranno sostituite da una sonda di livello, più moderna, precisa e affidabile. Inoltre questo tipo di misuratore, può restituire anche i valori di riempimento, registrando un istoriato. Questi dati permettono di ottimizzare le regolazioni dell'impianto.

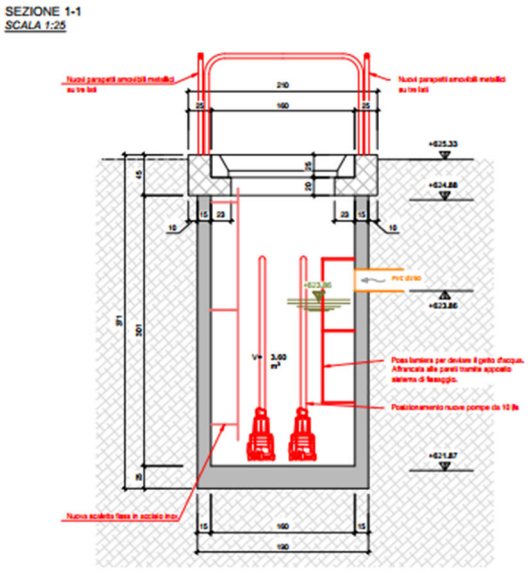
A livello di entrate, si prevede di intercettare il ramo privato all'esterno del manufatto. Qui sarà edificato un nuovo pozzetto di confluenza comunale, riducendo ad uno gli ingressi nella stazione di sollevamento.
Si riscontra l'assenza di uno scarico di emergenza. Attualmente, in caso di interruzione di servizio prolungata (guasto, blackout, ecc.), le acque reflue accumulate straripano dal chiusino riversandosi sulla strada comunale. Si prevede quindi la formazione di uno scarico (con una camera di rottura e scivolo lastricato), nella valletta dietro all'impianto.

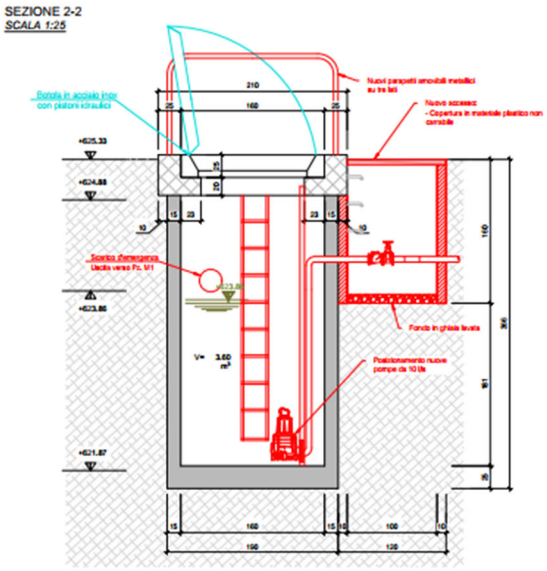
Si prevendono anche degli interventi di messa a norma a tutela del personale impegnato nel controllo e nella manutenzione periodica dell'impianto. All'esterno saranno predisposte delle

barriere metalliche amovibili, affinché la caduta accidentale nel pozzo con copertura aperta sia impossibilitata. All'interno si prevede l'installazione di una scaletta in acciaio inox (oggi assente) e di una lamiera di confinamento delle portate in ingresso, affinché l'operatore che scende nel pozzo non possa essere raggiunto dalle acque reflue in entrata.



Con la sostituzione delle componenti elettromeccaniche, si propone di implementare un sistema di telegestione al fine di monitorare il funzionamento regolare dell'impianto (nro di accensioni, eventuali anomalie, regolazioni) e di essere avvisati in caso di malfunzionamenti. Ad oggi, in caso di guasti all'impianto, si accende una luce arancione posta sull'armadio di comando. Data l'ubicazione discosta dell'impianto, questo avviso risulta poco utile.

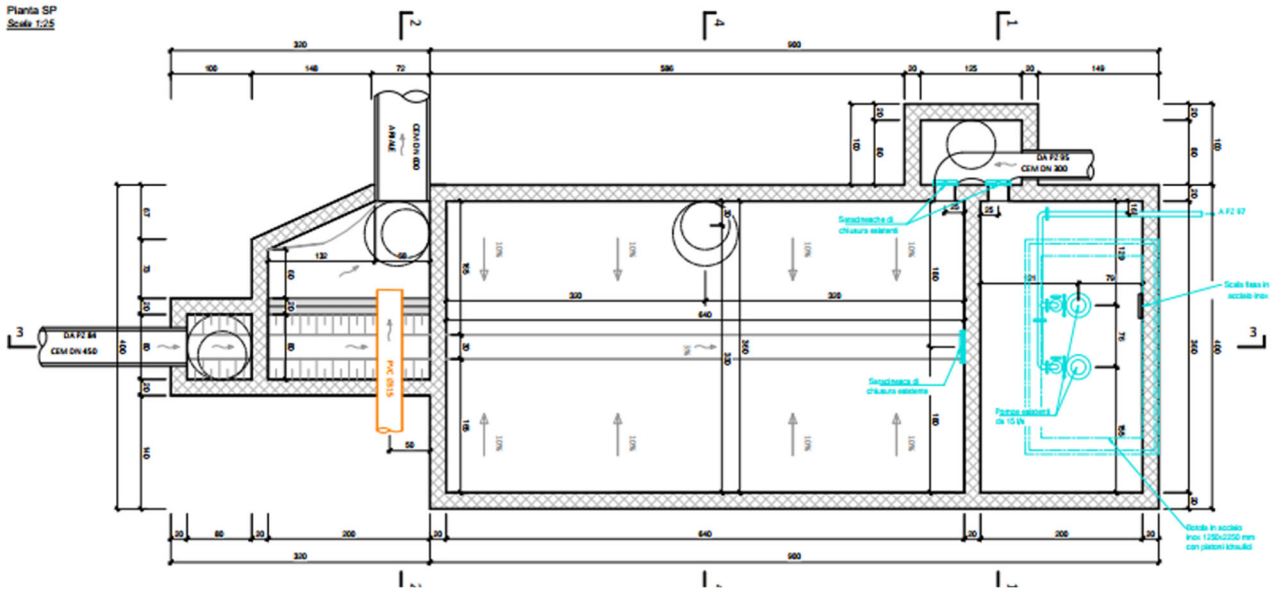




Stazione di sollevamento di Canavée

L'impianto di Canavée è composto da una struttura di dimensioni più importanti rispetto alla SS Vinéra e viene caricata da portate ben maggiori. Questo manufatto risulta più vecchio, e ha già subito un parziale ammodernamento negli anni 2000 con la sostituzione delle giranti e della copertura della fossa pompe.

Il manufatto, completamente interrato, è composto (seguendo la direzione del flusso): da una camera di ingresso con sfioratore di emergenza, da una vasca di carico di 48 mc e da un pozzo pompe rettangolare.

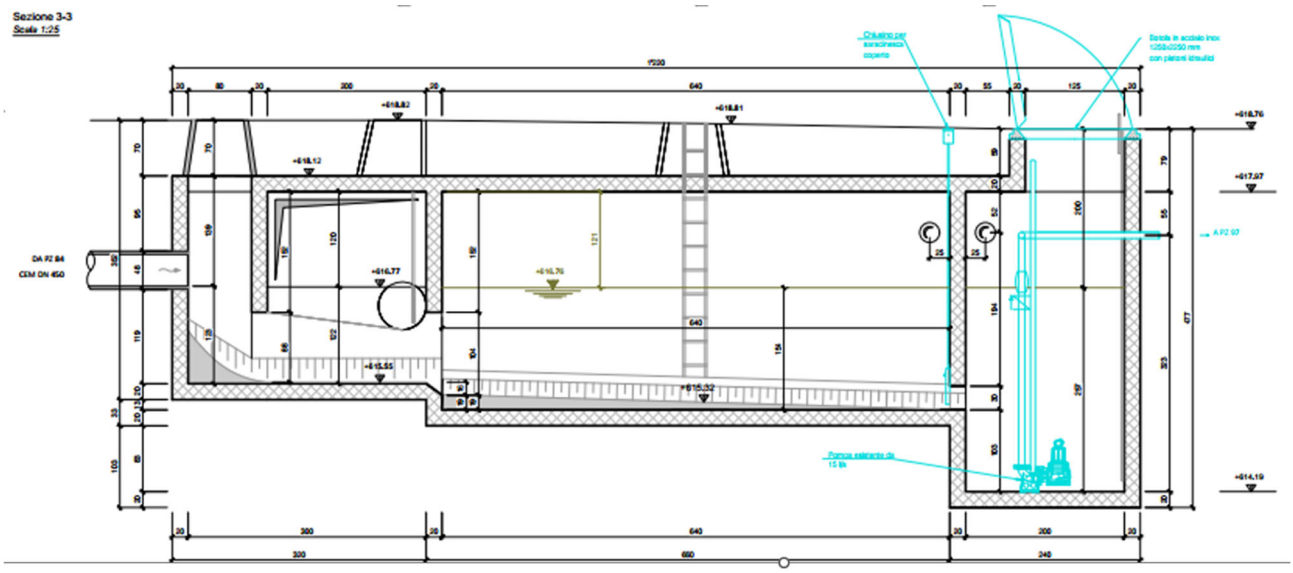


All'impianto di pompaggio giungono due tubazioni comunali: una raccoglie le acque di parte del nucleo, della strada cantonale e della zona agricola; l'altra il comparto che si trova più a valle, a sinistra di viale Gisòra, in faccia al cimitero.

Entrambi gli ingressi convergono nella camera di carico.
Le entrate del pozzo pompa sono presidiate da due saracinesche a ghigliottina. La chiusura di questi ingressi, possibile dall'esterno con una chiave per saracinesche, permette di isolare completamente la fossa pompe. Si precisa che attualmente, nessuno era a conoscenza di questi organi di chiusura, e si è quindi sempre operato la manutenzione con la presenza continua di immissioni.

Ogni spazio sotterrano è accessibile direttamente dall'esterno con scaletta in acciaio zincato. Si accede alla camera d'ingresso e alla vasca di carico attraverso tre chiusini DN 600 in ghisa-cls, al pozzo pompa da una copertura in acciaio inox di dimensioni generose.

Gli organi di sollevamento, due, sono alloggiati sul fondo del pozzo pompe e sono composti da: una slitta per rimozione, due tubazioni di mandata indipendenti (convergono prima dell'uscita) dotate di saracinesca e valvola di ritegno, una centralina di comando (nell'armadio esterno) e due sonde a galleggiante ciascuna (partenza/arresto) e una di emergenza.



Le giranti, alloggiate nel pozzo pompe, hanno una prevalenza di ca 15 m e una portata massima di 15 l/s, ciascuna.

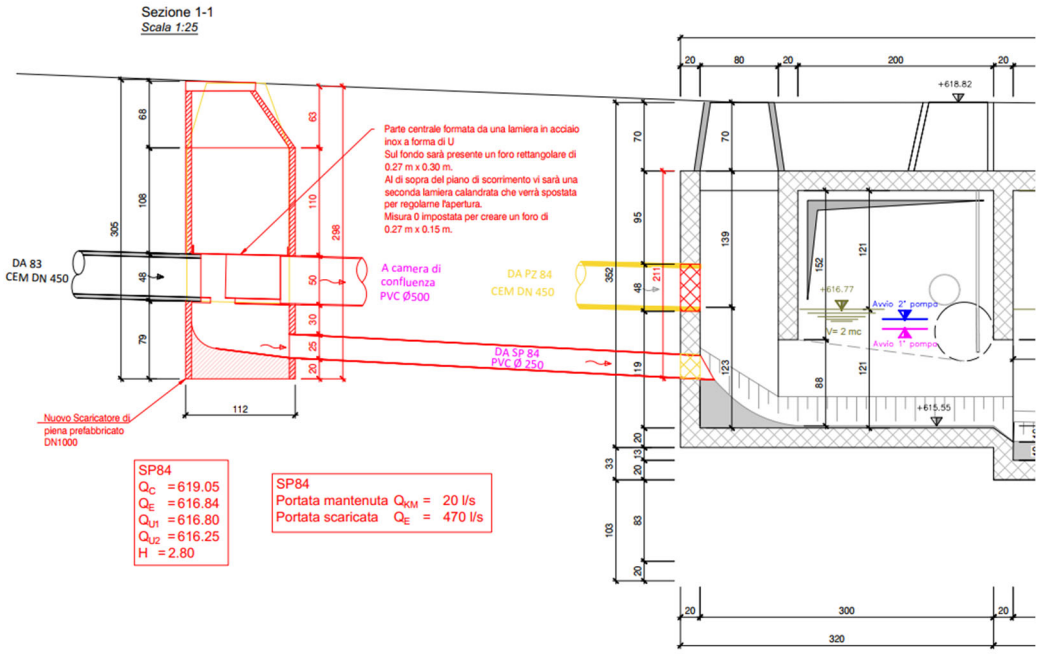
Problematiche riscontrate

La problematica principale dell'impianto di Canavée è lo stato precario delle pompe. Queste sono ormai giunte al termine del ciclo di vita, avendo quasi trent'anni e più di 20'000 ore di servizio ciascuna. Dall'ultima verifica effettuata dai tecnici Häny, risulta che le giranti sono molto usurate, circostanza che ne riduce notevolmente l'efficienza di funzionamento. Il logorio delle pompe è esacerbato dal carico idraulico eccessivo in caso di pioggia e che porta l'impianto a funzionare a ciclo continuo. Una stazione di sollevamento dovrebbe per contro funzionare con cicli di accensione/spegnimento, circostanza che permette il raffreddamento dei motori.

Di solito, impianti di sollevamento caricati anche con acque piovane, sono dotati di un sistema di limitazione delle portate in ingresso. In questo modo le portate eccessive, poco inquinate vista la quantità importante di acque pulite, vengono convogliate direttamente ad un ricettore naturale. La portata mantenuta viene di norma limitata a 2 volte la portata in tempo secco (2 Q_{TS}) o, comunque, ad un valore inferiore alla capacità delle pompe.
Per attuare questa misura, si propone la formazione di uno scolmatore di piena, capace di deviare il flusso eccessivo direttamente al vicino riale attraverso lo scarico esistente. Lo scaricatore sarà realizzato in sostituzione del pozzetto di ispezione comunale 84 e richiederà anche la formazione di una nuova camera di confluenza sul collettore a riale. Si precisa che il manufatto di limitazione delle portate, sarà di tipo "a salto" (Leaping Weir"), date le velocità di flusso in arrivo al pozzetto 84 (cfr. calcolo idraulico).

Si prevede una regolazione meno restrittiva rispetto alla portata 2 Q_{TS} , in quanto una limitazione così importante sarebbe troppo difficile da attuare a livello pratico (il foro sul fondo sarebbe troppo piccolo). Si propone quindi di mantenere nel sistema una portata massima di 25 l/s, contro i 535 l/s provenienti in un tempo di pioggia di dimensionamento.

Il manufatto di regolazione sarà interamente prefabbricato in materiale plastico e il foro di caduta, regolabile attraverso il movimento di una lama in acciaio inox.

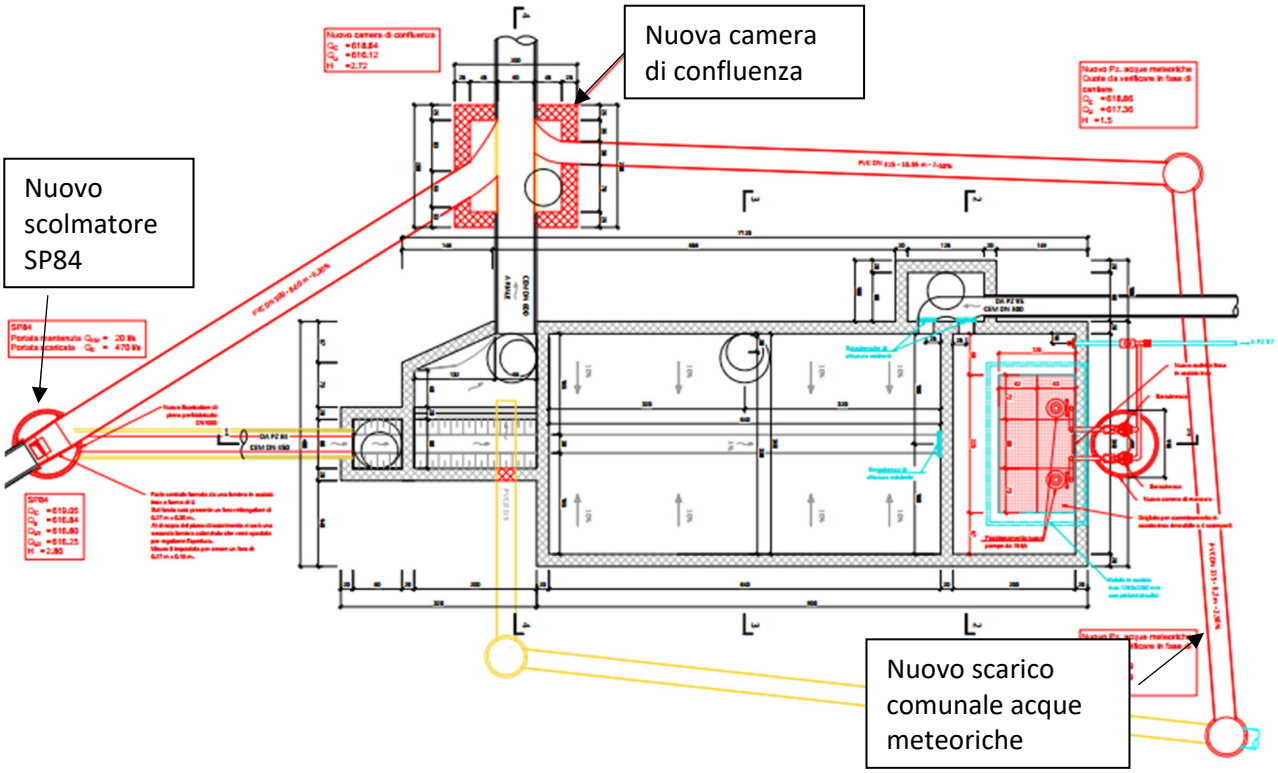


La portata mantenuta sarà convogliata nella SS Canavée con una nuova tubazione in PVC Φ250 con pendenza pari al 5%. L'ingresso nella stazione di sollevamento, a vasca di accumulo completamente piena, risulterà parzialmente sommerso. Questa circostanza temporanea (con l'attivazione delle pompe si riduce nuovamente il livello) non preclude il normale funzionamento del manufatto di scolmo in quanto, lo scarico continuerà a funzionare per vasi comunicanti. Con l'abbassamento del livello del bacino di accumulo, eventuale materiale fognario depositatosi nel tubo, fluirà verso la stazione di sollevamento grazie alla generosa pendenza della canalizzazione in ingresso.

Con la sostituzione delle pompe, anche in questo caso, si procederà con l'ammodernamento dei fissaggi e delle armature idrauliche corrispondenti (saracinesche e valvole di ritegno). Per quest'ultime si propone di costituire una camera di manovra esterna, al fine di agevolare le manovre degli operatori e di evitare il contatto diretto con le acque reflue, aggressive, tutelandone l'integrità nel tempo. Si prevede anche il completo ammodernamento dei sistemi elettromeccanici (sonde di livello, centralina di comando) e del cablaggio elettrico.

Le pompe saranno installate sul lato opposto del pozzo rispetto ad oggi. Questo agevolerà le operazioni di manutenzione e rimozione delle giranti, garantendo un accesso diretto ai veicoli di servizio.

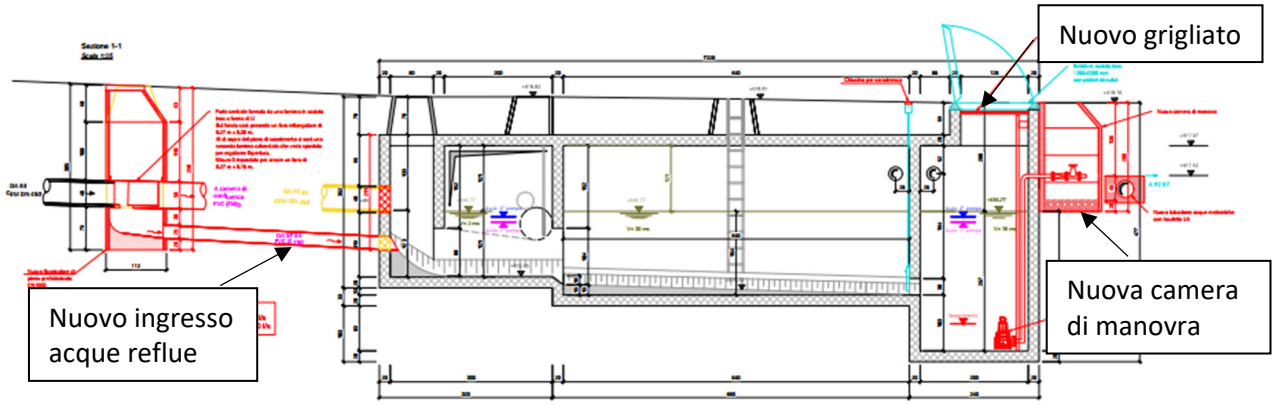
La camera di sfioro di emergenza viene attraversata da una tubazione sospesa in PVC Φ315, che scarica direttamente all'interno della canalizzazione a riale. Questo collettore raccoglie e smaltisce le acque del comparto skater del Comune. Il progetto prevede un annullamento di questa entrata, che risulta conflittuale e non a norma, in favore di un nuovo tracciato che aggiri il manufatto e si innesti nella nuova camera di confluenza (dove giunge anche lo scarico del nuovo scolmatore). In questo modo sarà possibile tutelare questa importante via di smaltimento comunale delle acque meteoriche, che un futuro potrà anche accogliere parte del sistema di collettamento della strada cantonale e del futuro eventuale nodo intermodale, riducendo il carico di acque pulite che giunge attualmente alla SS Canavée.



Anche in questo caso, alle misure di ammodernamento dell'impianto, saranno affiancate delle misure di incremento della funzionalità e della sicurezza degli operatori coinvolti nel controllo e nella manutenzione periodica.
Lo spostamento delle pompe sul lato opposto rispetto ad oggi, garantirà una migliore accessibilità. Sarà anche installata una nuova scaletta in acciaio inox, posta tra le due giranti, di mondo che possano essere raggiunte più comodamente.

Per impedire la caduta accidentale a coperchio aperto, si prevede la posa di un grigliato in acciaio inox composto da cinque settori amovibili in modo indipendente. In questa maniera, una volta aperta la copertura, sarà presente un piano di calpestio che copre per intero la superficie esposta. La rimozione a settori permetterà di accedere in modo indipendente alle pompe o alla scaletta.
Il grigliato garantirà anche una superficie d'appoggio, consona e di facile pulizia, per operare sulle pompe sollevate dal pozzo.

Oltre agli interventi sopra indicati, si prevede l'implementazione della telegestione: il controllo del funzionamento dell'impianto (registrazione dati) permetterà di apportare eventuali modifiche alla regolazione della lama dello scaricatore o del funzionamento delle pompe (accensione/spegnimento). Oltre a ciò, sarà possibile ricevere una rapida comunicazione in caso di guasti o malfunzionamenti.



Rete di smaltimento comunale

Con l'analisi della rete di smaltimento (video-ispezioni, rilievi di catasto pubblico/privato) che fa capo agli impianti di sollevamento, è stato possibile verificarne lo stato.

Si segnalano alcuni difetti importanti, che andranno sanati nell'ambito degli ammodernamenti delle stazioni di sollevamento:

- il risanamento della rigola di scorrimento di otto pozzetti comunali;
- l'abbassamento dell'immissione dalla premente della SS Vinéra, oggi a caduta e responsabile della rottura del fondo del pz 65;
- Il risanamento di un pozzo e dello sbocco dello scarico a riale della SS Canavée.

Questi interventi, che saranno realizzati con le canalizzazioni comunali in esercizio, dovranno essere pianificati in modo accurato e richiederanno l'implementazione di sistemi di bypass provvisori (pompe mobili, palloni e manichette). Questo metodo di lavoro richiede un notevole dispendio di risorse e tempo.
Per i pozzetti presenti sulla strada cantonale, sarà necessario operare con degli agenti del traffico. Questi costi sono chiaramente inseriti a preventivo.

Considerazioni sul concetto di smaltimento futuro

Si può affermare che le opere progettate rappresentano un anticipo degli interventi che si renderanno necessari per ridurre le portate parassitarie (acque chiare e meteoriche) che giungono oggi copiose all'impianto di Canavée, e in maniera più generale, nel collettore consortile.
Per il comparto in esame, queste provengono per una buona parte dalla strada cantonale (via Sott i Ca) e spetta quindi alle autorità cantonali pianificarne la separazione e l'allontanamento verso un ricettore naturale. Essendoci delle valide alternative (e di facile applicazione) alla canalizzazione acque miste comunali, si ritiene che in futuro queste portate possano essere rimosse completamente. Per questa ragione, nel calcolo idraulico futuro, questi apporti non sono più stati considerati.
La parte restante delle acque meteoriche proviene da una parte del nucleo del quartiere di Novaggio (zona est), che non è stata possibile separare con gli interventi di rifacimento delle infrastrutture e della pavimentazione del nucleo del paese (2008). Per questo motivo, nel calcolo idraulico futuro, le portate del nucleo sono state ancora interamente considerate.

Per le zone che ad oggi non sono ancora edificate, o che presentano ancora uno smaltimento non conforme al PGS, si è previsto che in futuro siano completamente costruite e/o regolarizzate.

Per quanto concerne le portate acque reflue, per la verifica futura, si è prevista la completa edificazione del territorio comunale, secondo gli abitanti equivalenti previsti a PGS per le zone di PR.

Le portate future in tempo di pioggia risultano:

	SS Vinéra	SS Canavée	Totale
Portata acque luride	0.20 l/s	2.50 l/s	2.70 l/s
Portata acque meteoriche	0 l/s	235 l/s	235 l/s

3. Costi di realizzazione

I costi di realizzazione possono essere suddivisi per oggetto di intervento:

	SS Vinéra	SS Canavée	Rete canalizzazione	TOTALE
Impresario costruttore	54'727.00	122'829.35		177'556.35
Impresa pavimentazione	3'427.00	7'155.75		10'582.75
Impresa specializzata	0	0	39'600.00	39'600.00
Elettricista	3'000.00	7'500.00		10'500.00
Idraulico	2'500.00	5'000.00		7'500.00
Fornitura e installazione pompe	35'500.00	46'061.00		81'561.00
Onorari	17'500.00	42'500.00	2'500.00	62'500.00
TOTALI (IVA escl.)	116'654.00	231'046.10	42'100.00	389'800.10
IVA 8.1%	9'449.00	18'714.75	3'410.10	31'573.80
TOTALI (IVA incl.)	**126'103.00**	**249'760.85**	**45'510.10**	**421'373.95**

L'importo totale per gli interventi è stimato in Fr. 421'374.00 (IVA incl.).

Si precisa che il preventivo di spesa è stato allestito sulla base dei capitoli normalizzati (CPN) e con un grado di attendibilità del +/-10%, conformemente a quanto previsto dalla norma SIA 103 per un progetto definitivo.

4. Impatto finanziario

Considerato il programma lavori indicativo e le tempistiche di approvazione, la ripartizione della spesa è la seguente:

- circa CHF 200'000 nel 2025
- circa CHF 221'373 nel 2026

Per questo progetto si specifica che il totale di costo di CHF 421'373.95 sarà interamente coperto nel tramite dell'autofinanziamento derivante dagli anni contabili 2025 e 2026 e di conseguenza non saranno chiesti crediti a terzi.

Le opere saranno indicativamente ammortizzate ad una percentuale media del 2% che portano ad una incidenza sulla gestione corrente, a partire dal 2027, di circa CHF 8'400 annui nel relativo conto di ammortamento.

Informiamo inoltre che richiamato l'art. 23 del Regolamento sulla gestione finanziaria dei comuni, sono rilevanti ai sensi dell'art. 174 cpv. 4 LOC gli investimenti che comportano una spesa netta superiore al 10% del gettito di imposta cantonale del Comune o a CHF 1 '000'000.00.

Non è questo il caso in quanto la spesa netta è stimata a CHF 420'000 e il 10% del gettito d'imposta cantonale, per il Comune di Lema, ammonta a circa CHF 760'000.

6. Conclusioni

Come argomentato in apertura, il Municipio di Lema invita il Consiglio Comunale a voler

RISOLVERE

1. È concesso un credito di Fr 421'374.00 per il rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue comunali di via Canavee e via Vinera del quartiere di Novaggio.

2. Il Municipio è l'organo competente per la suddivisione in singoli crediti d'impegno.

3. L'ammortamento avverrà secondo i disposti della LOC;

4. Il credito sarà iscritto nel conto investimento con menzione di eventuali interessi e ammortamento nella gestione corrente;

5. Ai sensi dell'art. 13 cpv 3 LOC, il corrispondente credito decadrà se non verrà utilizzato entro due anni.

6. Eventuali sussidi e contributi saranno dedotti dall'investimento lordo.

PER IL MUNICIPIO DI LEMA

Il Sindaco
Pozzi Andrea

COMUNE DI * LEMA *

Il Segretario
Negri Igor

In allegato:
- progetto definitivo

Incaricato: Negri Igor
Rif. Nr.: 02-2025

COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue comunali di Canavèe e Vinera

PROGETTO DEFINITVO

maggio 2025	INCARTO N. 11-567-0002-200

www.bottani-forrer.ch

2 1 0 1 2

INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

Elenco documenti

Rapporti

Relazione tecnica con preventivo di spesa

Allegati

Calcolo idraulico impianto di Canavee

Calcolo idraulico impianto di Vinera

Calcolo idraulico situazione attuale bacino gravitante impianto Canavee

Calcolo idraulico situazione attuale bacino gravitante impiantoVinera

Calcolo idraulico situazione futura bacino gravitante impianto Canavee

Calcolo idraulico situazione futura bacino gravitante impiantoVinera

Calcolo idraulico nuovo scolmatore di piena SP84

Piani

Dis201 - Planimetria di calcolo idraulico SDF 1:1000

Dis202 - Planimetria e profili SDF Canavee 1:2000/500

Dis203 - Dettaglio SP Canavee SDF 1:25

Dis204 - Planimetria e profilo SDF Vinera 1:250/200/100

Dis205 - Dettagli SDF Vinera 1:25

Dis206 - Planimetria di calcolo idraulico SDP 1:1000

Dis207 - Planimetria e profili SDP Canavee 1:100/200/250

Dis208 - Dettagli SDP Canavee 1:25

Dis209 - Planimetria e profilo SDP Vinera 1:250/200/1:100

Dis210 - Dettagli SDP Vinera 1:25

INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

COMUNE DI LEMA

QUARTIERE DI NOVAGGIO

ANALISI, RINNOVAMENTO E MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE COMUNALI DI CANAVEE E VINERA

PROGETTO DEFINITIVO

Rapporto tecnico e preventivo di spesa

Maggio 2025

Via Stazione 7
6987 Caslano

www.bottani-forrer.ch - studio@bottani-forrer.ch
tel. 091 606.11.66

Via G. H. Guisan 16
6932 Breganzona

INDICE

1 INQUADRAMENTO GENERALE 3

2 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO VINERA 5

2.1 BACINO GRAVITANTE 5

2.2 STATO DI FATTO 6

2.3 PROBLEMATICHE RISCONTRATE E INTERVENTI DI RISANAMENTO 7

3 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO CANAVEE 10

3.1 BACINO GRAVITANTE 10

3.2 STATO DI FATTO 11

3.3 STATO DI PROGETTO 15

4 PREVENTIVO DI SPESA 21

5 CONCLUSIONI 22

1 INQUADRAMENTO GENERALE

La rete di smaltimento acque reflue del ex comune di Novaggio, ora parte del comune di Lema, è composta, tra gli altri, da due impianti di sollevamento: uno in zona Vinéra e l'altro in zona Canavèe.

Per la manutenzione annuale degli impianti, l'ente pubblico si è affidato alla ditta Häny che, al termine delle operazioni, restituisce un rapporto sullo stato delle pompe.

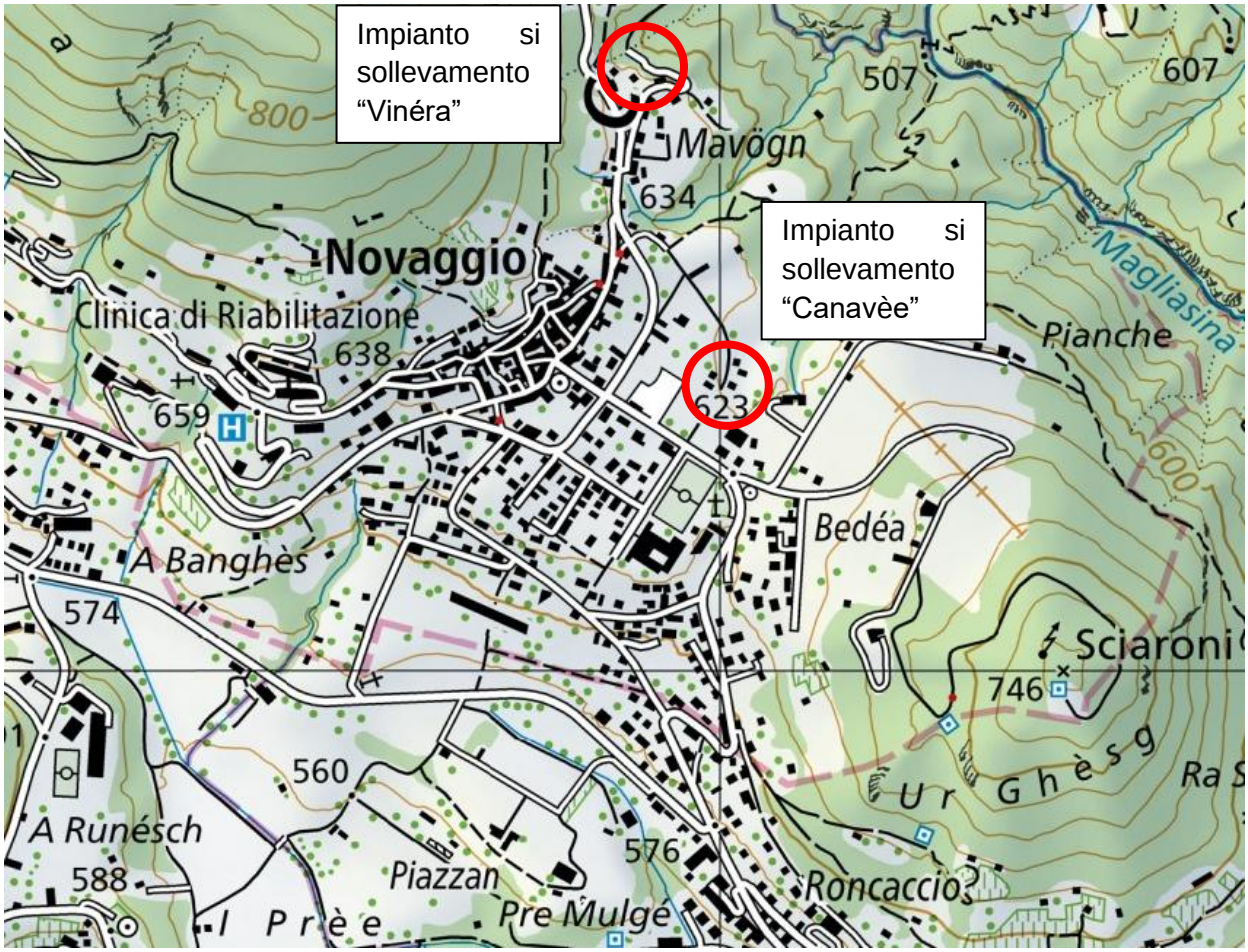


Figura 1: estratto carta nazionale con cerchiata la zona di intervento

Nel corso del 2022 una pompa dell'impianto di Vinéra ha smesso di funzionare a causa del consumo eccessivo delle componenti elettromeccaniche. Prima di sostituire la macchina idraulica non più funzionante, l'allora Municipio di Novaggio, ci ha incaricato di verificare lo stato globale degli impianti al fine di comprendere se si necessitasse di ulteriori interventi di manutenzione straordinaria. L'analisi, oltre allo stato costruttivo e manutentivo, ha anche lo scopo di verificare il funzionamento idraulico, per confermare il dimensionamento e la regolazione dei manufatti esistenti.

Nei prossimi capitoli si descriverà lo stato di fatto dei due manufatti e, a seguire, saranno descritti gli interventi di risanamento necessari atti a garantire il funzionamento conforme degli impianti e nel rispetto degli operatori e dell'ambiente.

Si precisa che per meglio comprendere la conformazione dei manufatti si è eseguito un rilievo geometrico di dettaglio, contestualmente all'intervento di una ditta di autospurghi che garantiva il mantenimento del livello delle acque reflue.

La verifica idraulica è stata svolta con l'ausilio del programma informatico Bausys GEP, sviluppato sulle più recenti normative svizzere di settore (SIA 190, VSA). Il modello di calcolo è basato sul principio degli afflussi/deflussi con l'applicazione di coefficienti di riduzione globali definiti in funzione delle zone di piano regolatore. Nel caso dell'impianto di Vinéra, su richiesta dell'Ufficio Protezione Acqua e Approvvigionamento Idrico, si è eseguito il rilievo di catasto degli impianti di smaltimento privati. In questo caso, al posto dei coefficienti globali, si sono quindi potuti utilizzare quelli parziali rilevati, restituendo un modello idrologico più accurato.

Il carico idraulico è stato calcolato con l'ausilio delle curve pluviometriche del Canton Ticino (ed. 2002), con un'intensità corrispondente ad un tempo di ritorno di 2 e 5 anni, e un tempo di pioggia di durata pari a 30 minuti.

Il coefficiente di scorrimento globale delle tubazioni esistenti è stato impostato a 80 $m^{1/3}/s$, valore che tiene in considerazione il buono stato generale delle tubazioni esistenti e la presenza sporadica di allacciamenti.

Per le tubazioni nuove, costituite con materiali più "lisci" rispetto ad una volta, si è impostato un coefficiente di scorrimento globale di 90 $m^{1/3}/s$. Si precisa che questo valore è riferito allo stato dei collettori al termine del loro ciclo di vita, quando le pareti si presentano ormai erose e/o incrostate.

Il riempimento massimo ammesso (100%) è impostato all'85% (h/d), a garanzia di un funzionamento idraulico ottimale anche sotto carico (si evita il miscuglio aria-acqua).

La zona esaminata è stata considerata in due fasi distinte:

- Fase attuale: edificazione esistente, smaltimento esistente. Dove non conosciuto imposto a sistema misto;
- Fase futura: edificazione completa, smaltimento di progetto. Laddove verosimile è stato considerato un sistema completamente separato.

Le due fasi di verifica sono riportate nelle planimetrie corrispondenti al calcolo idraulico.

2 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO VINERA

2.1 Bacino gravitante

Il bacino gravitante dell'impianto di sollevamento in Vinéra ha un'estensione totale di ca 7'500 mq e comprende 6 mappali edificati in zona residenziale estensiva (RE) e uno in zona AP/EP. Nella superficie computata, sono presenti anche delle vie di comunicazione: la strada cantonale (via *Mavögn*) e la strada comunale di servizio denominata via *Vinéra*.

Nei mesi di agosto e settembre 2024 è stato eseguito il catasto degli impianti privati per poter determinare con precisione le superfici allacciate all'impianto di sollevamento comunale. Le analisi hanno riscontrato che la maggior parte dei fondi presentano uno smaltimento differenziato per le acque piovane e quelle luride. Infatti, quando sono state allacciate alla rete pubblica, verosimilmente negli anni '90 del secolo scorso, sono state separate le acque "sporche" da quelle piovane, convogliando le prime nel nuovo impianto di sollevamento comunale, e le altre negli impianti di infiltrazione profonda (SADO), prima utilizzati per lo smaltimento delle acque luride. Vi sono però alcune piccole superfici che, verosimilmente per difficoltà tecniche, sono state immesse nel sistema per le acque luride. Per questi casi, nel piano, si è indicato uno smaltimento tendenzialmente separato.

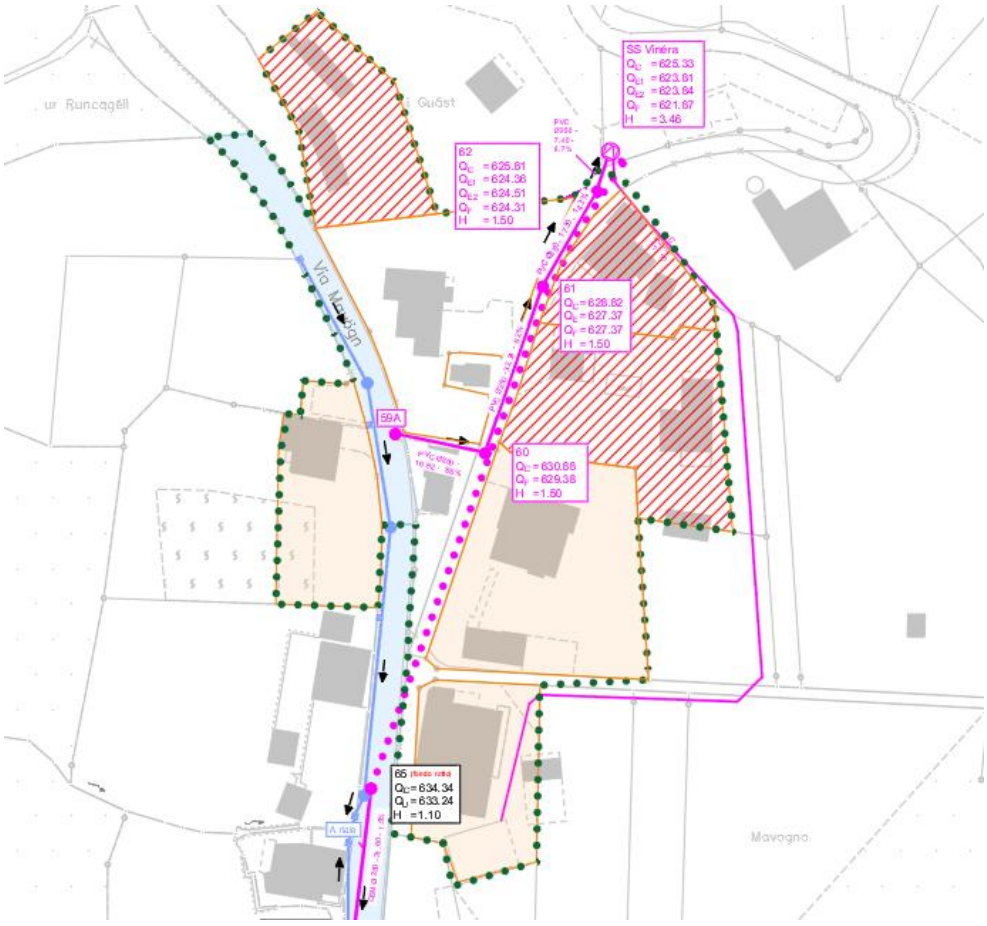


Figura 2: bacino idrologico gravitante all'impianto Vinéra

La strada comunale smaltisce per dispersione nei prati limitrofi, mentre quella cantonale in una tubazione che scarica nel riale *Mavogno*.

Considerato quanto sopra dei 7'500 mq, all'impianto Vinéra, giungono le acque di scolo di soli 150 mq (area ridotta), pari a una portata di 8.5 l/s (z 5 anni) con un tempo di corrivazione totale di 315 secondi. Allo stato pianificato si prevede la possibilità di separate ulteriormente gli smaltimenti delle acque meteoriche, raggiungendo una portata di picco pari a 0.20 l/s.

L'impianto Vinéra ha la funzione di sollevare le acque reflue fino all'altezza della strada cantonale, restituendole a caduta nel pozzetto 65. Da qui la portata scorre poi a gravità fino all'impianto di Canavèe. La portata massima restituibile è di 20 l/s, con funzionamento simultaneo di entrambe le pompe.

2.2 Stato di fatto

L'impianto Vinéra risale verosimilmente alla seconda metà degli anni '90 del secolo scorso, infatti il PGS in vigore, datato 1992, lo indicava come ancora da costruire. Le tubazioni in arrivo nell'impianto sono composte da due rami distinti.

Uno, di proprietà pubblica, scende dalla strada cantonale lungo via Vinéra per una lunghezza complessiva di 75 metri, suddiviso in 4 tratte da altrettanti pozzetti di ispezione. I collettori sono costituiti da elementi in PVC Φ250.

Il secondo, risulta invece privato, e fa da canale di gronda ai fondi che si trovano a valle di via Vinéra e che non riescono ad allacciarsi a gravità alla tubazione comunale di cui sopra. La tubazione privata è lunga complessivamente 164 m, suddivisi da 4 pozzetti di ispezione. I collettori sono costituiti da elementi in PVC Φ200.

L'impianto di pompaggio, è costituito da un manufatto circolare prefabbricato in cemento, di diametro interno pari a 1.60 metri e altezza complessiva di 3.45 m (quota fondo - piano campagna), utile di 1.94 m (fondo – galleggiante più basso). Il galleggiante che attiva le pompe si trova a 10 cm dall'ingresso più basso (quello privato). Questa conformazione determina un volume di stoccaggio massimo pari a 3.60 mc.

Le due pompe presenti attualmente, di portata di 10 l/s ciascuna, convergono in un'unica tubazione premente in HDPE PE100 Φ90 di lunghezza 130 m. La prevalenza totale dell'impianto è di 15 metri. Sulle due linee di partenza sono presenti: una saracinesca di chiusura e una valvola di non ritorno.

L'accesso all'impianto è garantito da una botola quadrata in acciaio inox da 1.60 metri per lato esterno (utile 1.15m), dotata di impianto idraulico. Non sono presenti ne scalini, né una scaletta di accesso.

Figura 3 e 4: fotografia botola e impianto

Le due pompe sono dotate di una slitta composta da tubolari di acciaio zincati che, attraverso delle catene, permette la rimozione delle giranti. Lo sgancio degli impianti di sollevamento è meccanico. Il riposizionamento avviene per abbassamento della girante che, una volta arrivata in battuta sul fondo, si innesta automaticamente nel tubo di mandata.

L'armadio di comando è in buono stato costruttivo. Si segnala però, che l'elettronica è vetusta e il sistema non è dotato di telegestione, pertanto in caso di guasto o malfunzionamento l'allarme consiste attualmente nell'accensione di una lampada arancione. Data l'ubicazione discosta dell'impianto, questo avviso di emergenza risulta poco funzionale.

2.3 Problematiche riscontrate e interventi di risanamento

Oltre all'usura delle giranti, che richiederanno una completa sostituzione delle pompe, dei supporti e delle armature idrauliche corrispondenti, si segnalano alcune problematiche funzionali. Infatti, attualmente l'impianto è accessibile unicamente con l'inserimento di una scala esterna esponendo gli operatori al rischio di caduta accidentale, e ai liquami in ingresso dai due allacciamenti presenti.

Pertanto, con questa conformazione, le armature idrauliche presenti non possono essere né manutenute, né utilizzate in sicurezza.

Si precisa inoltre che uno dei due ingressi esistenti nell'impianto è di proprietà privata, circostanza non ammessa dalle normative di riferimento.

Si propone quindi, di razionalizzare gli ingressi nel pozzo, unendo la tubazione privata a quella pubblica all'esterno dell'impianto di sollevamento, attraverso un pozzetto di confluenza.

L'entrata rimanente nel pozzo pompe, sarà dotata di una lamiera in acciaio inox calandrata a mezza luna e posata in verticale verso il fondo. Questo sistema premetterà di proteggere l'operatore dai liquami. Per raggiungere il fondo del manufatto in sicurezza, sul lato opposto, sarà installata una scaletta in acciaio inox fissa con estensore.

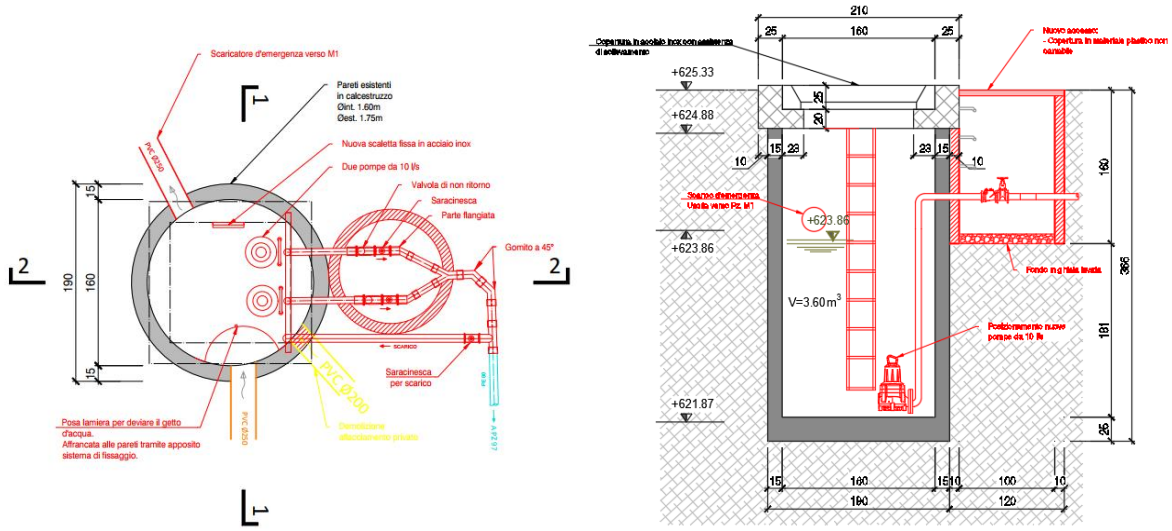


Figura 5 e 6: estratti dal piano di progetto impianto Vinéra

Oltre alla razionalizzazione e alla sistemazione degli ingressi, si prevede la formazione di un pozzo di manovra esterno nel quale saranno alloggiate le valvole di ritegno e le saracinesche delle pompe. In questo manufatto, costituito da anelli in cemento prefabbricati, giungeranno le prementi singolarmente che, dopo le armature idrauliche, saranno unite in un unico tubo ricollegato alla condotta esistente. Essendo in una zona non carrozzabile, il manufatto di manovra, sarà completato con una copertura in materiale plastico di diametro 1000 mm.
Nel punto di innesto sulla vecchia tubazione, sarà montato un raccordo a t con saracinesca. Nel lato di valle sarà collocata un'ulteriore saracinesca e un tubo di scarico fino a raggiugere nuovamente il pozzo pompa. Questo condotto sarà utilizzato per vuotare la condotta premente in caso di necessità.

Quale ulteriore sicurezza per il personale operante, per manutenzione e controllo, si prevede l'installazione di parapetti metallici su tre lati (uno è coperto dall'apertura della botola). Gli elementi saranno amovibili singolarmente per offrire massima versatilità nell'accesso al manufatto comunale.

I galleggianti a pera sono spesso interessati da malfunzionamenti causati dalle incrostazioni. Si propone pertanto di mettere in opera un sensore a pressione, che misura direttamente il livello del fluido nell'impianto. Questi misuratori sono più affidabili e avranno il compito di segnalare alle pompe quando attivarsi e fermarsi in regime normale. Per segnalare un livello eccessivo, con attivazione dell'allarme, si prevede l'installazione di un galleggiante a pera tradizionale. In questo modo si ottiene un sistema più affidabile e ridondante.

Con la sostituzione delle giranti, si prevede anche un completo rinnovamento del sistema elettronico che gestisce le pompe, nonché di tutti i cablaggi elettrici. L'ammodernamento dell'impianto, prevede anche l'implementazione della telegestione, capace di trasmettere l'allarme in caso di malfunzionamenti e garantire un monitoraggio continuativo dell'impianto da remoto. Dal programma informatico installato sarà anche possibile scaricare lo storico delle attivazioni, durata di esercizio e spegnimenti, per poter ottimizzare il funzionamento delle pompe.

L'impianto esistente non è dotato di uno scarico di emergenza o di troppo pieno. In caso di guasto delle giranti, si assiste allo sversamento dei liquidi fognari per tracimazione dal coperchio. La portata lurida interessa così il sedime stradale di via Vinéra e si disperde infine nei prati adiacenti. Per garantire un'evacuazione controllata dei liquami in caso di emergenza (guasto, interruzione elettrica, ecc.), un manufatto speciale deve sempre essere dotato di uno scarico di emergenza. Nell'ambito di questi interventi si propone quindi la formazione di un nuovo scarico posto a ca 5 cm al di sotto della quota di ingresso. In questo modo anche in caso di arresto prolungato delle giranti l'evacuazione delle acque sarà sempre garantito. L'acqua convogliata nello scarico di emergenza sarà evacuata nella valletta presente alle spalle dell'impianto.

Per quanto riguarda la rete di collettamento comunale delle acque reflue all'interno del bacino idrologico dell'impianto di Vinéra si constata un buono stato costruttivo generale degli impianti. Non si segnala quindi la necessità di operare delle migliorie o dei risanamenti particolari.

Dalle verifiche di funzionamento dell'impianto, eseguite sulla base delle normative di riferimento, i valori attualmente in ingresso e la capacità delle pompe attuali, si riscontrano i seguenti valori di funzionamento. La verifica è stata eseguita considerando un apporto costante pari a 2 volte la portata di picco.

IN TEMPO SECCO CON PORTATA DI PUNTA			
Portata in tempo secco	base	0.2	l/s
	di punta	0.4	l/s
Tempo di riempimento in tempo secco		125	minuti
		2.1	ore
Numero di attivazione pompe		11.52	volte al giorno
Durata di funzionamento		10	minuti
		115.2	minuti al giorno

7. Frequenza di avviamento delle pompe

La norma UNI EN 12056-4 suggerisce (non prescrive) una durata minima di funzionamento di:
- 2,2 sec. per pompe fino a 2,5 kW
- 5,5 sec. per pompe da 2,5 a 7,5 kW
- 5,5 sec. per pompe oltre 7,5 kW

ed un pompaggio minimo di 20 litri

In modo piu' restrittivo i costruttori di pompe suggeriscono:
- massimo 12 avviamenti/ora per pompe fino a 5 kW
- massimo 8 avviamenti/ora per pompe oltre 50 kW

I due diversi criteri potrebbero essere compatibili tra loro in funzione del tempo di funzionamento.

Tabella 1: estratto del calcolo dell'impianto di Vinéra

Come si evince dalla tabellina qui sopra riportata, allegata per intero alla presente relazione, con il dimensionamento esistente vengono sia rispettate le attivazioni massime orarie, sia quelle di durata di funzionamento, che quelle minime giornaliere (per evitare la putrefazione dei liquami fognari).

Con il carico in tempo di pioggia, considerando una portata attuale e con tempo di ritorno di 5 anni, si dovrà considerare l'attivazione dello scarico di emergenza. Non è infatti economicamente sostenibile dimensionare questi manufatti per portate estreme. Da considerare che con lo stato pianificato, e la separazione completa delle portate meteoriche private, gli sversamenti saranno progressivamente ridotti fino alla loro eliminazione.

La condotta premente si trova in buono stato costruttivo e manutentivo. A livello di progetto si prevede unicamente di abbassare lo scarico sul piano di scorrimento del pozzetto comunale 65. Infatti, attualmente, l'entrata a caduta ha completamente demolito il fondo. La dissipazione dell'energia a caduta, associata alle scarse pendenze della canalizzazione a gravità, porta anche ad accumuli importanti di solidi fognari. Lo scarico sarà accompagnato sul fondo mediante la posa di un tronchetto di tubo e una curva a 90°. Si precisa che, data la conformazione della rete, in questo punto non sono possibili rigurgiti delle portate, non si ritiene quindi necessaria l'installazione di una clappa anti ritorno.

3 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO CANAVEE

3.1 Bacino gravitante

L'impianto di Canavèe serve un bacino idrologico di ca 6.64 ha, di cui però solo ca la metà è allacciata alla canalizzazione comunale e il 17% genera effettivamente portate in canalizzazione. Il bacino comprende anche una parte considerevole del nucleo storico del quartiere di Novaggio, una porzione della strada cantonale e tutto il comparto agricolo (parzialmente edificato) di Canavèe.
Oltre alle acque provenienti dal bacino gravitante, si segnala anche l'immissione delle acque dal pompaggio di Vinéra che, nel pozzetto 65, in caso di apporto massimo (2 pompe simultaneamente) può restituire fino a un massimo di 20 l/s.

Anche in questo caso, il calcolo idraulico, è stato svolto in due fasi:

1. Verifica idraulica esistente: considerando lo smaltimento esistente ma tralasciando le zone non ancora edificate;
2. Verifica idraulica futura: considerando le zone come completamente edificate, ma separate laddove possibile e verosimile.

Si segnala che nel 2008, lo studio Emilio Luvini Sagl ha curato il completo rifacimento delle sottostrutture del nucleo servito dall'impianto di sollevamento di Canavèe. In quest'occasione, dove possibile, le acque di smaltimento sono state separate convogliando gli apporti meteorici nel riale Mavogno. Una parte dell'abitato storico è però stato mantenuto a sistema indifferenziato, probabilmente in quanto una separazione delle acque fognarie da quelle meteoriche fosse troppo difficoltosa o poco sostenibile.

Per le superfici già edificate, ma di cui non si conosce il sistema di smaltimento privato, si sono utilizzati coefficienti di smaltimento globali considerando: per la situazione esistente uno smaltimento indifferenziato, per quella futura uno separato.

Per determinare lo smaltimento delle superfici di circolazione si è svolto un rilievo ad hoc, verificando il punto di scarico delle caditoie presenti. Ne risulta che la parte della cantonale di via Sott i Ca, è ad oggi canalizzata nella rete di smaltimento comunale per le acque miste. In questo caso, nel concetto pianificato, si ritiene verosimile posare una nuova canalizzazione per le sole acque meteoriche, che si innesti in quella esistente in zona campo da skater. Qui infatti, è già oggi presente una tubazione che raccoglie le acque piovane di parte dei parcheggi e del campo da gioco. Questa poi confluisce nello scarico di emergenza dell'impianto Canavèe, che scarica infine nel riale Castello.

Nell'analisi futura sono anche state considerate le opere pubbliche previste all'interno del bacino analizzato: in particolare il nuovo nodo intermodale e il posteggio di via Canavèe. Si precisa che in entrambi i casi, è previsto lo smaltimento delle acque piovane per infiltrazione.
Pertanto, se opportunamente valutate, queste superfici di smaltimento non andranno a influire sull'idraulica delle tubazioni analizzate.

Nel bacino idrografico si segnala anche la presenza di diversi edifici abitativi e commerciali costruiti in zona agricola e serviti, nella maggior parte dei casi, da canalizzazioni comunali. Per determinare la produzione di acque meteoriche in canalizzazione, per questi fondi, si sono considerati dei fattori globali molto bassi, pari al 10%. Infatti abitazioni edificate in contesti agricoli sono di norma di piccole dimensioni e dotate principalmente di scarichi disperdenti. Inoltre, in assenza di modifiche di piano regolatore, gli edifici presenti non potranno essere maggiormente ingranditi o trasformati.

Le verifiche idrauliche sono state considerate per un tempo di ritorno di 2 e 5 anni e una durata di pioggia di 30 minuti. In questo modo è stato possibile simulare il funzionamento dell'impianto non solo per la portata di punta, ma anche per un carico meno intenso ma di più lunga durata. La necessità di un calcolo idraulico articolato, risulta dalla maggiore complessità dell'impianto (con vaso di ritenzione) e della grandezza del bacino idrologico servito.

Dato quanto sopra, all'impianto di Canavèe, sono state considerate le seguenti portate di verifica:

	T. di ritorno	Superficie grav. totale	Superficie grav. ridotta	Portata max A. Luride*	Portata max A. Meteo	Portata totale
Situazione esistente	2	3.00 ha	1.10 ha	22 l/s	381 l/s	403 l/s
	5	3.00 ha	1.10 ha	22 l/s	513 l/s	535 l/s
Situazione futura	2	3.73 ha	0.48 ha	23 l/s	214 l/s	237 l/s
	5	3.73 ha	0.48 ha	23 l/s	257 l/s	280 l/s
**: si è considerato l'apporto massimo dall'impianto di Vinéra 2x10l/s*						

Tabella 2: estratti dal calcolo idraulico

La simulazione idraulica svolta, parte dal pozzetto 65 (punto di immissione dalla stazione di sollevamento Vinéra) e dal pozzetto 53 per le acque del nucleo. Per quest'ultime si sono considerate le superfici totali del sottobacino del nucleo, calcolando però il tempo di corrivazione del punto di raccolta più lontano. Questo ha permesso di non sovrastimare le portate, infatti il calcolo ha considerato un'intensità di pioggia di 488 l/s*ha, corrispondente ad un tempo pioggia di 401 secondi.

A livello di canalizzazioni non si segnalano problematiche di insufficienza idraulica né considerando la situazione attuale, né quella pianificata.

Per verificare il dimensionamento dell'impianto di sollevamento è stata considerata la sola portata lurida di punta, che corrisponde a 2.5 volte quella in tempo secco ($2.5xQ_{TS}$). A questa è stata poi aggiunta la portata proveniente dall'impianto di Vinéra (10l/s). Considerando che la verifica viene fatta in tempo secco, la portata dall'impianto Vinéra è stata considerata solo per una durata di 10 minuti (tempo necessario allo svoltamento dell'invaso con una pompa). Infatti si segnala che i cicli di riempimento di Vinéra e Canavèe sono paragonabili, non si ha quindi mai un doppio apporto da Vinéra prima che si svuoti completamente anche Canavèe.

3.2 Stato di fatto

L'impianto di Canavèe è antecedente a quello di Vinéra, si suppone che risalga agli anni settanta-ottanta. Le pompe sono già state sostituite almeno una volta, negli anni 2000, e presentano ora un saldo di oltre 20'000 ore di funzionamento ciascuna.

Il manufatto speciale è costituito interamente in calcestruzzo gettato in opera con una conformazione a tre scomparti.

L'ingresso principale, DN450, entra a caduta in una prima cameretta con una rigola di scorrimento a forma trapezoidale e una lama di stramazzo laterale che scarica in un tubo DN600 diretto a riale.

Attraverso un'apertura rettangolare, il flusso di magra entra poi in un secondo volume di 3.60m x 6.40m, che costituisce il vaso di accumulo per le pompe. Per evitare l'accumulo dei solidi fognari, il fondo presenta un compluvio in una rigola centrale. Questa, grazie ad una pendenza longitudinale, confluisce poi nel pozzo pompe.

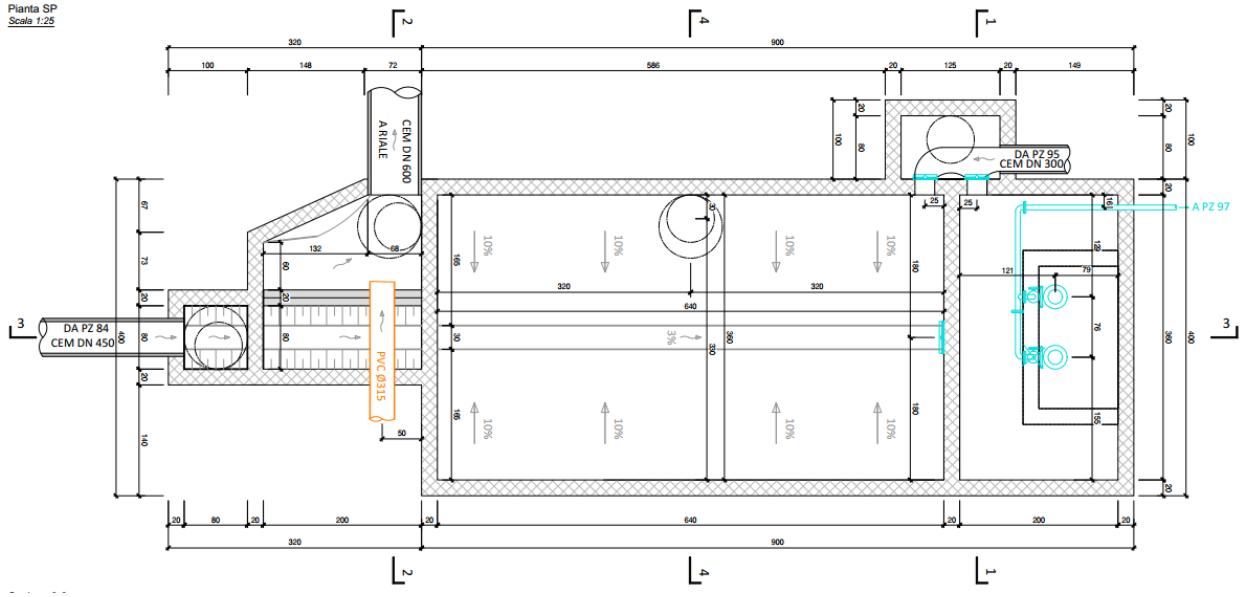


Figura 7: pianta stato di fatto manufatto speciale Canavèe

Le due pompe hanno una capacità di 15 l/s ciascuna e una prevalenza di 15 metri. La condotta premente, in ghisa DN125, si estende per ca 125 ml, fino al pozzetto comunale 97. Da qui, le portate proseguono a gravità fino a raggiungere il collettore consortile.

Dato il numero elevato di ore di funzionamento, le giranti si presentano molto consumate.
Le pompe sono alloggiate su dei binari, che risultano vetusti e in parte rotti. L'attivazione dell'impianto avviene tramite 5 sensori a galleggiante: uno per pompa, segnala l'accensione regolare alternata, uno l'accensione della seconda girante (in caso che la prima non sia sufficiente ad abbassare il livello) e uno lo spegnimento alternato. Quest'ultimi sono così posizionati che le giranti restino sempre sommerse in almeno 50 cm di acque reflue. Infatti, l'aspirazione di aria nelle condotte prementi potrebbe portare a malfunzionamenti in fase di esercizio, ed è quindi da evitare.

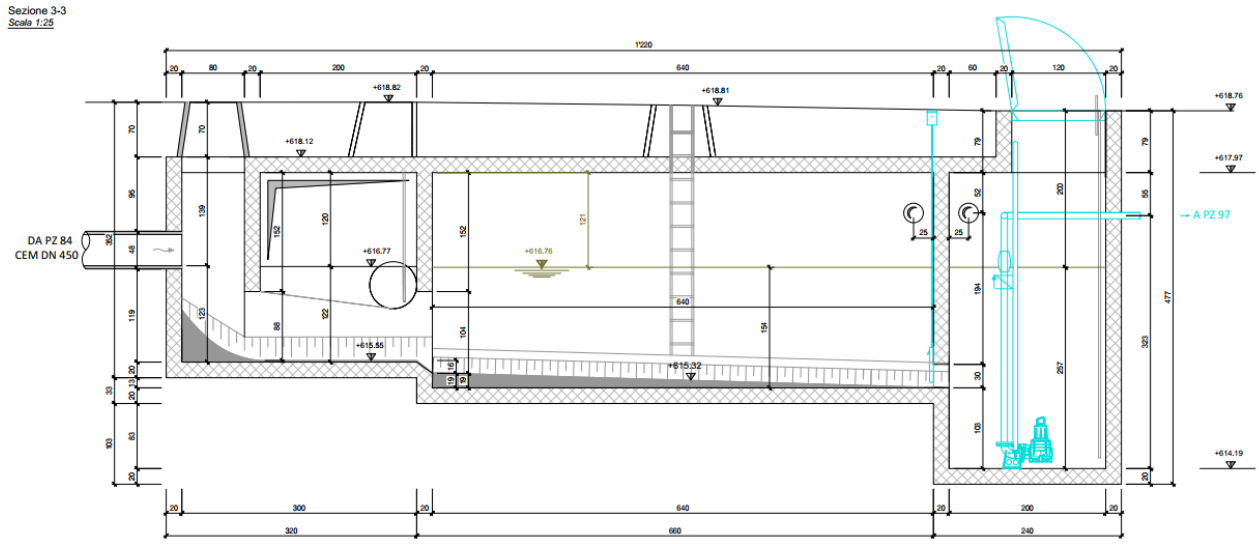


Figura 8: sezione longitudinale manufatto speciale Canavée

L'impianto dispone di due entrate: una, principale, in cemento DN450 raccoglie gran parte del bacino idrologico e proviene dal pozzo 84. La seconda, in PVCΦ250, proviene dal pozzo 95 in direzione della strada cantonale e raccoglie un piccolo comparto edificato in zona agricola. L'ingresso principale entra a salto e, dopo il manufatto di scolmo, scorre fino al pozzo pompa. A presidio dell'ingresso di questo volume finale, che presenta una profondità maggiore, è presente una piccola saracinesca a ghigliottina che permette una completa chiusura per manutenzione.
La seconda entrata si divide in due ingressi: uno accede direttamente alla vasca di accumulo e l'altro nel pozzo pompe. Entrambi gli accessi sono dotati di saracinesche di chiusura.

Figura 9: fotografia ingresso da pz 95

Allo stato attuale tutte le saracinesche, che sono attivabili dall'esterno, sono aperte a spiraglio e non se ne comprende quindi la logica di regolazione.

La tubazione di scarico dello stramazzo di troppo pieno è costituita da un collettore in cemento DN600 che risulta, per quanto visibile, in buono stato costruttivo. Al termine del collettore, a presidio dello sbocco a riale, è presente un pozzo di ispezione DN100 rotto e pericolante.

All'interno del manufatto di sfioro è stato successivamente inserito anche un secondo tubo, in PVCΦ315, che proviene dallo smaltimento meteorico dell'area Skate Park. Questo attraversa il canale di ingresso prima di scaricare a caduta direttamente nel canale di scolo a riale.

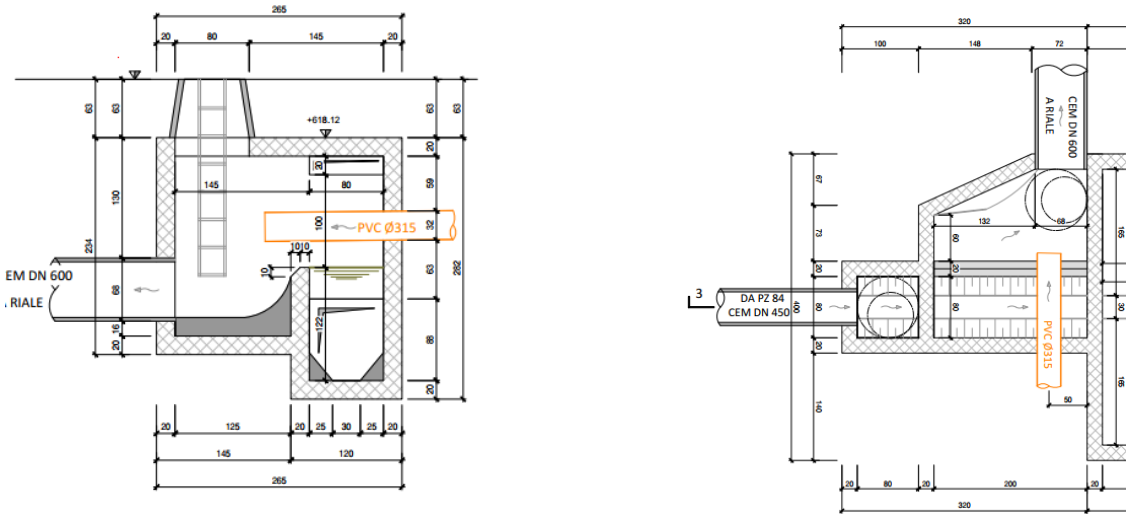


Figura 10 e 11: sezione trasversale e pianta del manufatto di scolmo di emergenza

L'impianto è dotato di diversi accessi con passo d'uomo:

- un chiusino DN600 (coperto) nel pozzo di ingresso;
- un chiusino DN600 con scalini MSU nella camera di stramazzo;
- un chiusino DN600 con scaletta MSU nel bacino di ritenzione;
- una botola in acciaio inox 1200x1800 mm, con pistoni idraulici.

Come nel caso di Vinéra, l'apertura del pozzo pompe, non presenta un sistema anticaduta. In questo caso è installata una scaletta, in cattivo stato di conservazione e posizionata in modo tale che non permette di raggiungere né le pompe, né gli organi di regolazione o di ritegno presenti. Le armature idrauliche sono in pessimo stato, si presume non siano nemmeno più funzionanti.

Dato il peso delle pompe, di quasi 100kg ciascuna, per sollevarle è necessario utilizzare un argano elettrico (in dotazione ai mezzi della ditta di manutenzione). Per agganciare gli apparecchi si deve indietreggiare con la copertura aperta. Data la posizione attuale delle giranti, l'automezzo deve arretrare fino a che i pneumatici posteriori si trovino sul filo della botola. Si precisa che non è presente un ferma ruota, e che quindi l'operatore arretra senza alcun riferimento tattile.
Una volta in posizione, viene calata la cordina nel pozzo e, a tentativi, si cerca di agganciare l'occhiello delle pompe. Per l'estrazione, dato lo stato delle slitte, il cavo metallico in trazione deve essere accompagnato dall'operatore per evitare che si incastrino le giranti. Lo spazio, con il veicolo in posizione, è così limitato che il manutentore deve stare in equilibrio precario su una scaletta per riuscire nell'impresa.
Si può quindi affermare che la situazione attuale non è per nulla funzionale e poco rispettosa delle normative a tutela dei lavoratori.

Lo stato di funzionamento delle saracinesche a ghigliottina esistenti che permettono la compartimentazione delle vasche non è conosciuto, ma si ritiene verosimile un loro recupero tramite un'operazione di manutenzione straordinaria.

Anche in questo caso il sistema elettronico non è dotato di telegestione. L'allarme di malfunzionamento non viene attualmente notificato in alcuna maniera.

Si segnala che lo stato costruttivo e manutentivo dell'armadio di comando è buono e non si ritiene necessaria una sua sostituzione. Il quadro di comando delle pompe è per contro vetusto e, come anche per il sistema elettrico, si necessita di un completo ammodernamento.

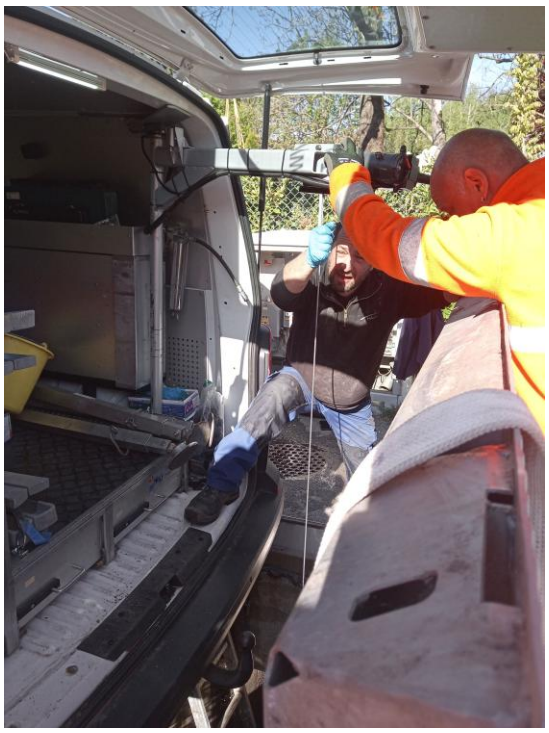


Figura 12 e 13: fotografie durante le operazioni di sollevamento delle giranti

3.3 Stato di progetto

Anche in questo caso si è analizzata la stazione di sollevamento dal profilo costruttivo, idraulico e funzionale.

Stato costruttivo

Lo stato di fatto del manufatto è generalmente buono, non sono presenti particolari erosioni, distacchi di copriferro o danneggiamenti. Si segnalano alcune piccole sbeccature del calcestruzzo localizzate nelle elevazioni che sostengono la botola in acciaio inox.

La tubazione in PVC Φ315 che attraversa il manufatto di scolmo per via aerea, non è conforme e andrà pertanto rimossa e deviata all'esterno al manufatto.

La scala di accesso al pozzo pompe non è più sicura a causa dello stato precario e andrà sostituita. La posizione della stessa sarà modificata al fine di renderla più utile per le operazioni di manutenzione e controllo.

Andranno anche sostituite tutte le armature idrauliche, le giranti e i binari delle pompe. Anche in questo caso si procederà alla formazione di un locale di manovra separato, esterno e asciutto.

Si prevede anche la completa sostituzione delle sonde di livello, della centralina di comando delle pompe e l'implementazione della telegestione.

A livello di rete di smaltimento comunale nel bacino idrologico dell'impianto, si segnala la necessità di procedere al rifacimento dei fondi di 9 pozzetti: 65, 72, 73, 74, 75, 75A, 81, 82 e 83. Questi manufatti, ad eccezione del 65, presentano delle rotture in ingresso/uscita dovute all'erosione del liquido trasportato.

Il pozzetto di ispezione numero 65, come già accennato precedentemente, si presenta completamente demolito a causa dell'ingresso a caduta delle portate dell'impianto di sollevamento di Vinéra. Con la sistemazione del fondo, questo ingresso, sarà portato sul fondo per evitare un nuovo danneggiamento del piano di scorrimento. Per tutti questi casi si prevede un risanamento tramite demolizione completa del fondo, ricostruzione con rigola in PVC e ripristino delle banchine con malta specifica. Queste operazioni saranno da svolgere da parte di una ditta specializzata, con l'installazione di deviazioni provvisorie del flusso e, per il pozzo 65, di agenti del traffico.

Nell'ambito degli interventi di risanamento sarà anche sistemato il pozzo di ispezione della rete di scarico. Qui si prevede la rimozione del vecchio manufatto e la formazione di uno di più piccole dimensioni.

Funzionamento idraulico

Come si evince dal capitolo che illustra il calcolo idraulico, attualmente le pompe sono troppo sollecitate. Infatti ad un impianto di sollevamento dovrebbero giungere unicamente le acque luride, le immissioni meteoriche andrebbero evitate. Una portata eccessiva comporta il funzionamento continuo e sotto carico di entrambe le pompe, con un dispendio importante di elettricità e un consumo precoce delle componenti elettromeccaniche.
Attualmente, una parte considerevole delle acque piovane, giunge dal sistema di drenaggio della strada cantonale e dalla parte di nucleo non ancora separata. Nel primo caso, si ritiene verosimile una futura separazione con smaltimento separato a riale.
Nel secondo si ritiene che una futura separazione sia poco verosimile, come già precedentemente descritto.

In considerazione delle portate meteoriche attuali e di quelle future, si ritiene necessario mettere in opera un sistema di regolazione delle portate a monte dell'impianto di sollevamento, uno scolmatore di piena.
Dato che una limitazione come da normativa a 2x Q_{ts} (ca 5l/s) ci sembra troppo restrittiva e poco attuabile (il foro sarebbe troppo piccolo), si prevede che il nuovo scaricatore di piena a salto sarà regolato per garantire il passaggio di un massimo di 25 l/s; la portata restante sarà dirottata nel vicino riale.
Grazie a questo sistema si garantiranno i normali cicli di accensione e spegnimento delle pompe, evitando un funzionamento continuo e dispendioso. Inoltre sarà possibile ridurre anche i quantitativi totali pompati nella rete consortile, che attualmente in territorio di Curio risulta eccessivamente caricata.
Da segnalare che le portate massime scaricate a riale non saranno maggiori rispetto alla situazione attuale. Infatti queste giungono già attualmente al ricettore naturale attraverso lo scolmo di emergenza.

Il nuovo manufatto di regolazione, sarà edificato in sostituzione del pozzetto 84a e realizzato mediante un pozzo DN100 completamente prefabbricato in materiale plastico.

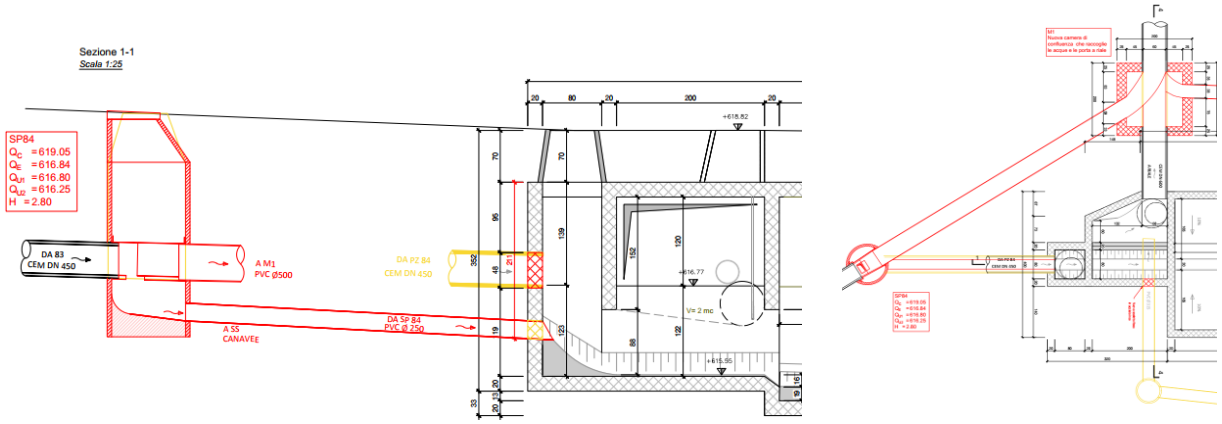


Figura 14 e 15: pianta e sezione nuovo manufatto di ripartizione delle portate SP84

In uscita del pozzetto, in continuità rispetto all'ingresso, sarà posata una tubazione PVC Φ500 che sarà allacciata allo scolmo di emergenza dell'impianto di sollevamento attraverso una nuova camera di confluenza.
A valle del salto, in direzione dell'impianto di sollevamento, sarà posata una nuova tubazione PVCΦ250 con pendenza al 5.2. Date le quote esistenti, con la nuova conformazione e il bacino di laminazione pieno, l'ingresso delle acque luride resterà parzialmente sommerso. Si ritiene questo fenomeno accettabile e privo di conseguenze, in quanto la quota di rigurgito non andrà mai ad attivare lo scarico dello scaricatore e che, il passaggio delle acque luride, sarà comunque sempre garantito attraverso i vasi comunicanti. Inoltre, la generosa pendenza della tubazione, sarà in grado di lasciar defluire eventuali solidi con l'abbassamento progressivo del livello causato dall'attivazione delle pompe.

Il nuovo scaricatore a salto è stato verificato sulla base del foglio elettronico sviluppato da Pfister, M. (2024). Ne deriva la necessità di realizzare un'apertura sul fondo di 0.27 (b) x 0.15 m (L). La parte centrale dello scaricatore sarà realizzata da una lamiera in acciaio inox innestata a monte nella tubazione in cemento DN450, e a valle nel bicchiere del PVC Φ500. Questo canale sarà realizzato a forma di U, rispettando per il lembo superiore l'altezza massima della tubazione di ingresso e di uscita. Sul fondo sarà realizzata un'apertura rettangolare fissa di 0.27 m x 0.30 m, sulla quale sarà poi alloggiata una seconda lamiera calandrata che, grazie ad apposite guide e viti di serraggio, potrà essere spostata avanti e indietro al fine di regolare l'apertura e quindi la portata mantenuta nel sistema.

Quale misura 0, sarà impostata la dimensione risultata dal dimensionamento idraulico.

Gl.	Zufluss Kreisquerschnitt, vor Öffnung, Normalabfluss, Strickler & Hager						Gl.	Bodenöffnung			
	Q_M	**0.49**	m^3/s	Q_K	**0.01**	m^3/s		**K**	**Weitergeleitet**		
	K_S	**85**	$m^{1/3}/s$	soll im System bleiben			66	β	0.60	-	0.6≤β≤0.8 Taubmann
	J_S	**0.027**	-	stürzt ab durch Öffnung				**b**	**0.27**	**m**	Breite Wasserspiegel
	M	**MAX**		**K**	**Weitergel.**			L	0.13	m	Hager, 0.1<z_K<0.35, J_S=0
	d_j	**0.45**	m		**durch Öffnung**		68	L	0.14	m	Hager; Pfister & Ribi, J_S<0.2
37	q_M	0.30	-	q_K	0.01	-	69	L	0.15	m	Taubmann, J_S<0.2
38	z_M	0.79	-	z_K	0.10	-	70	L	0.17	m	Taubmann, 0.2<J_S<0.4
	y_M	0.35	m	y_K	0.04	m		***L***	**0.15**	**m**	**gewählt**
39	A_M	0.13	m^2	A_K	0.01	m^2					
	V_M	0.15	m/s	V_K	1.48	m/s		**M**	**MAX**		
41	R_{hM}	0.14	m	R_{hK}	0.03	m		Q_{KM} mit M	0.02	m^3/s	Weitergeleitet unter Q_M H-P-R
4	Fr_M	1.87	-	Fr_K	2.91	-	68	$Q_E=Q_M-Q_{KM}$	0.47	m^3/s	Entlastet unter Q_M
								η	1.56	-	Trennschärfe

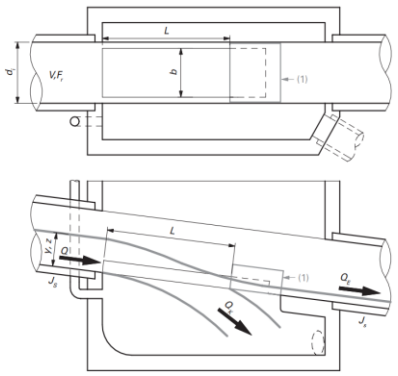


Tabella 3: estratto dal foglio elettronico di calcolo del manufatto di ripartizione SP84

Grazie all'installazione di questo manufatto di ripartizione delle portate si riuscirà a controllare i quantitativi in ingresso nell'impianto di sollevamento con qualsiasi regime idraulico, garantendo un funzionamento delle pompe razionale ed equilibrato. Oltre a meglio preservare l'impianto, una regolazione di questo tipo, porterà anche ad un minor consumo elettrico e minore manutenzione.

Al termine dei lavori, il bacino di accumulo esistente sarà in grado di "lavorare" in modo ottimale, accumulando le acque luride riducendo il numero di attivazioni orarie delle pompe. In questo caso si stima un'attivazione delle pompe 1 volta ogni 2.0 ore, per un tempo di funzionamento di ca 50 minuti. Quindi si stimano 12 attivazioni teoriche giornaliere (con carico di punta), che verosimilmente considerando l'alternanza dei consumi delle utenze private, saranno ca 6-8.
Nei periodi di poco carico, periodo di vacanze estive, all'impianto potrebbero giungere anche portate notevolmente inferiori. In questi casi, le pompe saranno programmate per accendersi almeno due volte al giorno, indipendentemente dal raggiungimento del livello di massimo riempimento. Queste attivazioni minime, garantiranno un adeguato ricambio d'acqua nel bacino, evitando la putrefazione dei liquami con conseguente esalazioni maleodoranti.

IN TEMPO SECCO CON PORTATA DI PUNTA			
Portata in tempo secco	base	2.45	l/s
	di punta	6.125	l/s
Tempo di riempimento in tempo secco		122	minuti
		2.0	ore
Numero di attivazione pompe		12	volte al giorno
Durata di funzionamento		50	minuti
		588	minuti al giorno

7. Frequenza di avviamento delle pompe

La norma UNI EN 12056-4 suggerisce (non prescrive) una durata minima di funzionamento di:
- 2,2 sec. per pompe fino a 2,5 kW
- 5,5 sec. per pompe da 2,5 a 7,5 kW
- 5,5 sec. per pompe oltre 7,5 kW

ed un pompaggio minimo di 20 litri

In modo piu' restrittivo i costruttori di pompe suggeriscono:
- massimo 12 avviamenti/ora per pompe fino a 5 kW
- massimo 8 avviamenti/ora per pompe oltre 50 kW

I due diversi criteri potrebbero essere compatibili tra loro in funzione del tempo di funzionamento.

Tabella 4: tabella di funzionamento delle pompe di Canavée

Lo scolmo di emergenza esistente sarà mantenuto per garantire uno sfioro controllato delle portate in caso di malfunzionamenti (interruzioni di corrente, intasamenti e black out) o di sovraccarico del sistema.

I livelli di riempimento e funzionamento delle pompe saranno impostati nel modo seguente:

- -20 cm dal livello di stramazzo – attivazione di una pompa, funzionamento regolare;
- -10 cm dal livello di stramazzo – attivazione anche della seconda pompa, funzionamento in caso di pioggia;
- 0 cm dal livello di stramazzo – attivazione emergenza con tele segnale;
- +50 cm dal fondo – spegnimento pompe, per evitare aspirazione di aria.

In regime di funzionamento regolare, le pompe saranno attivate in modo alternato per garantirne la prontezza. In caso di pioggia, quanto una sola girante non riesce a vuotare l'impianto, si attiverà anche la seconda fino al raggiungimento del livello minimo.

Nel nuovo pozzetto di confluenza saranno raccordati: lo scarico del nuovo scaricatore di piena SP84, lo scarico dello scolmo di emergenza dell'impianto di sollevamento e lo scarico meteorico proveniente dal campo di skate.

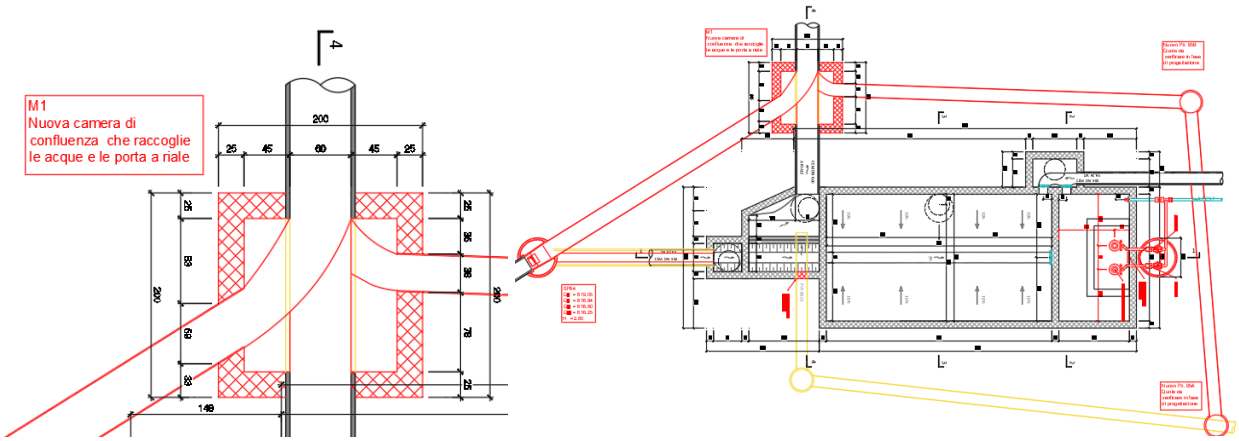


Figura 16 e 17: pianta nuova camera di confluenza e nuova rete di smaltimento acque meteoriche

In considerazione delle dimensioni generose delle tubazioni da raccordare, sarà necessario edificare una camera in opera, con fondo prefabbricaro in PVC, ed elevazioni in calcestruzzo armato. La soletta di copertura sarà completata con un anello DN60 e chiusino in ghisa-cls.

Oltere agli ingressi provenienti dallo scolmatore e dallo stramazzo di emergenza, nella camera di confluenza, giungerà anche la tubazione per le acque meteoriche proveniente dal campo da skater. Questa, che attualmente entra all'interno del manufatto, sarà intercettata in prossimità dell'armadio di comando. Una volta localizzata mediante sondaggio, sulla tubazione sarà edificato un nuovo pozzetto di ispezione. Passando poi al di sotto dei collettori esistenti, si potrà aggirare l'impianto di sollevamento. Si prevede la formazione di una nuova canalizzazione di 20 ml composta da 2 nuovi pozzetti di ispezione e tubi in PVCΦ315 SN2 SDR51 con bauletto in beton di tipo U4.

<u>Modifiche funzionali</u>
Come per il caso dell'impianto di Vinéra, con il rinnovamento della stazione di sollevamento di Canavèe, si ritiene opportuno implementare alcune modifiche a garanzia di una manutenzione più semplice, veloce e sicura.

Si prevede la formazione di un locale di manovra esterno, nel quale manipolare le valvole di ritegno e azionare le saracinesche che chiudono le singole prementi.

Le due nuove linee in pompaggio, di diametro esterno 110 mm, saranno unite in questo manufatto in un unico tubo in PEΦ140, collegato poi alla condotta in ghisa DN125 esistente.
La giunzione della nuova tubazione avverrà tramite l'installazione di un raccordo a T in PE e due Multi joint (connettori per materiali diversi). Qui, sul lato opposto alla mandata, sarà installata un'ulteriore saracinesca con la funzione di attivare lo scarico della tubazione premente nel pozzo pompa.

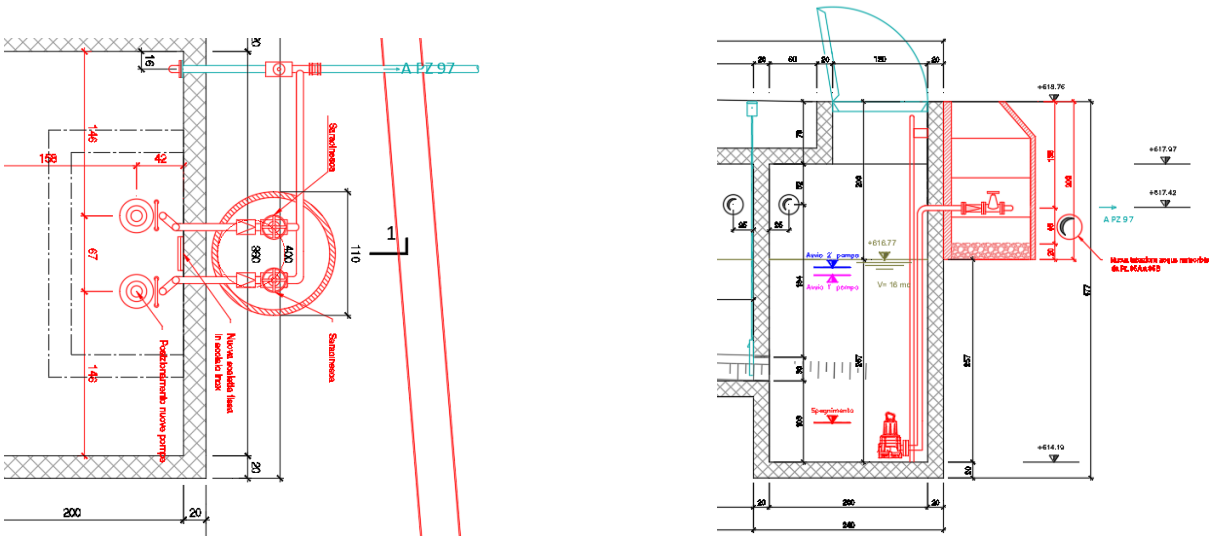


Figura 18 e 19: pianta e sezione nuovo pompe e camera di manovra esterna

La nuova camera di manovra sarà accessibile attraverso un passo d'uomo DN 60 e scalini di tipo MSU di alluminio. Il chiusino installato sarà in ghisa-calcestruzzo e di classe di portanza D400.

Per migliorare l'accesso al pozzo pompe sarà installata una nuova scaletta in acciaio inox con estensore.
Per evitare la caduta accidentale nel pozzo pompe quando la copertura è aperta, si popone la posa di un grigliato in acciaio inox con una portanza di 200 kg/mq. Il piano di calpestio sarà costituito da 4 elementi rimovibili singolarmente, per permettere l'accesso unicamente nella parte interessata dai lavori di manutenzione. In questo modo l'operatore potrà lavorare restando sui grigliati lasciati in opera e non più in equilibrio su appoggi improvvisati.

Per operare sulle pompe, sarà inoltre possibile, adagiare le giranti sul grigliato senza insudiciare le aree circostanti all'impianto.

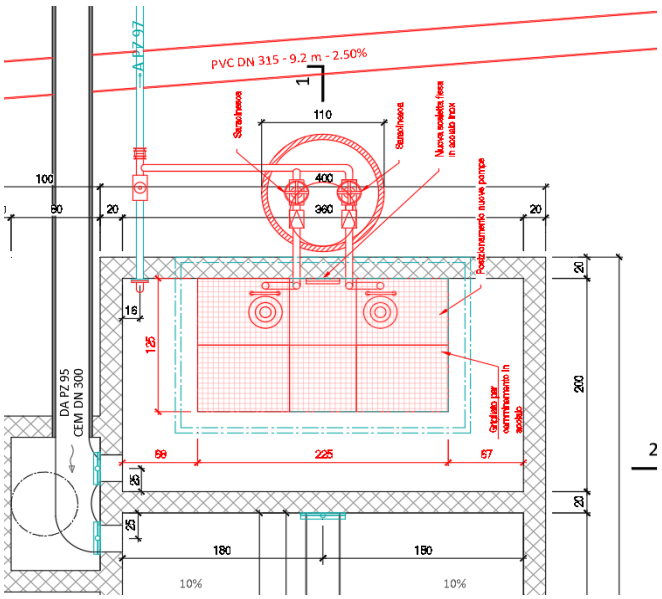


Figura 20: pianta nuovo grigliato anticaduta

Sempre nell'ottica di facilitare le operazioni di manutenzione e controllo, le pompe saranno installate sul lato opposto rispetto ad ora, evitando che il veicolo di servizio debba arretrare fino al limite dell'apertura. Inoltre la nuova scaletta sarà installata tra le due giranti, di modo che scendendo nel pozzo sarà possibile operare comodamente su entrambe.

4 PREVENTIVO DI SPESA

Il preventivo di spesa è stato quantificato sulla base delle posizioni normalizzate CPN, dei prezzi di mercato di dicembre 2024 e della nostra esperienza per lavori di questo tipo.

Essendo previste delle curve, dei pezzi speciali di transizione e dei manufatti completi prefabbricati, si è richiesta una quantificazione di costo ad una ditta specializzata e con sede in Ticino.

Per quanto attiene l'ammodernamento degli impianti di sollevamento, in accordo con UTC, si è richiesto un preventivo alla ditta Häny, leader in Svizzera in impianti di questo tipo e già incaricata delle manutenzioni annuali.

Anche per il risanamento dei fondi dei pozzetti comunali si è richiesto un preventivo ad una ditta specializzata, in quanto sarà necessario lavorare con impianti di pompaggio mobili.

Gli importi per le regie, l'impianto di cantiere e gli imprevisti sono stati quantificati su base percentuale rispetto ai costi di costruzione.

Gli importi di onorario sono stati quantificati su una stima oraria basata sulla nostra esperienza e sulla norma SIA 103.

Si preventiva una spesa **complessiva pari a Fr. 421'373.90,** suddivisa in 126'103.- per l'impianto di Vinéra e 295'270.90 per quello di Canavée (cifre IVA 8.1% inclusa).

Di seguito si riporta un riepilogo suddiviso per operatori coinvolti, capitoli CPN (laddove sensato) e impianto di sollevamento analizzato.

Si precisa che il risanamento dei fondi dei pozzetti, che appartengono alla rete di smaltimento servita dall'impianto di Canavée, comporta una spesa complessiva pari a 39'600.- (IVA escl.), pari a ca il 9% della spesa complessiva.

5 CONCLUSIONI

Con i lavori presentati in questa relazione si potrà risanare, rinnovare e mettere a norma in modo definitivo gli impianti di sollevamento comunali di Vinéra e Canavée. Questi manufatti speciali comunali sono indispensabili al corretto smaltimento delle acque di una parte considerevole del territorio edificato. Infatti, a causa della morfologia, queste aree non potrebbero altrimenti essere collegate alla rete consortile facente capo al depuratore di Purasca.

I manufatti analizzati, si presentano in buono stato costruttivo ma superati dal punto di vista della tecnica e della sicurezza, che devono quindi essere ammodernati.

Con la sostituzione delle pompe, si è anche verificato il funzionamento idraulico globale dei manufatti, sia con portate ridotte (in tempo secco), sia sotto carico (in tempo di pioggia). In questo caso si ritiene che il dimensionamento delle pompe esistenti per potenza e prevalenza sia sufficiente e possa quindi essere replicato anche per le nuove giranti.

Per il caso di Canavée si riscontra la completa assenza di un sistema di ripartizione delle portate, capace di alleggerire l'impianto in caso di piogge intense, a protezione delle componenti elettromeccaniche delle pompe, altrimenti sollecitate in modo eccessivo. Ne si propone quindi la costruzione secondo i più moderni standard di calcolo idraulico e di tutela ambientale.

Per l'impianto di Vinéra si riscontra l'assenza di un condotto di stramazzo di emergenza, capace di smaltire in modo controllato e conforme le acque in eccesso in caso di piena o di malfunzionamento (interruzione elettrica, intasamento, ecc.). Attualmente queste, fuoriescono dal coperchio e si riversano lungo la pubblica via con evidenti problematiche di igiene e protezione dell'ambiente.

Per meglio gestire gli impianti nei momenti di crisi, si propone l'implementazione di una telegestione con la possibilità di inviare segnali di allarme, ma anche semplicemente svolgere un controllo di funzionamento, da remoto.

Con la sostituzione delle pompe si procederà ad un rinnovamento completo della sensoristica, dei cablaggi e delle centraline di comando dell'impianto. Saranno anche sostituiti i galleggianti che attivano e spengono le pompe durante il normale esercizio, con un più moderno sensore a pressione, più affidabile e preciso.

Tutti gli interventi progettati sono stati pensati a lungo termine, per essere ripresi completamente nell'aggiornamento dell'intero sistema di smaltimento comunale. In tal senso si propone la formazione di un nuovo scarico per le acque meteoriche a riale per parte della strada comunale e un calcolo idraulico basato sulle informazioni di catasto disponibili e completate nell'ambito del presente progetto. La simulazione è già stata effettuata considerando la situazione esistente e quella futura.

Con la messa in opera di quanto progettato sarà quindi possibile fare un ulteriore passo in direzione di un aggiornamento completo del Piano Generale di Smaltimento, ponendo le basi per un corretto mantenimento e sviluppo della rete di collettamento e smaltimento delle acque reflue del Comune di Novaggio.

Caslano, maggio 2025

Ingegneria Bottani e Forrer SA

Ing. Matteo Forrer

ALLEGATO 1

CALCOLO IDRAULICO IMPIANTO DI CANAVEE

COMUNE DI LEMA - Quartiere di Novaggio

VERIFICA E RINNOVAMENTO IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE

VERIFICA IMPIANTO CANAVEE

Caratteristiche del problema

Lunghezza condotta		130	m	
Quota di partenza		614.19	m s.l.m.	
Quota di arrivo		626.3	m s.l.m.	
Dislivello altimetrico		12.11	m	
Portata necessaria nel pto di arrivo		900	l/min	
Volume del pozzo pompa	teorico	48	m3	
	in pratica	45	m3	

Perdite concentrate trascurabili?		>3000	Si
	1040	<3000	No

Perdite di carico della condotta		1.83	m	
Perdite di carico localizzate	1	0.15	m	ingresso
	2	0.15	m	uscita
	3	0.5	m	
Totale perdite		2.63	m	

Prevalenza totale	Hm	14.79	m
Potenza della pompa	Neff	3.26	KW
		2.4	KW

Dati della condotta da utilizzare

Diametro interno ipotizzato		125	mm		
Scabrezza	k	85	$m/s^{-1/3}$		
Raggio idraulico		0.0313	m		
Velocità		1	m/s	ottimale tra 1-1.50	m/s

IN TEMPO SECCO CON PORTATA DI PUNTA

Portata in tempo secco	base	2.45	l/s
	di punta	6.125	l/s
Tempo di riempimento in tempo secco		122	minuti
		2.0	ore
Numero di attivazione pompe		12	volte al giorno
Durata di funzionamento		50	minuti
		588	minuti al giorno

7. Frequenza di avviamento delle pompe

La norma UNI EN 12056-4 suggerisce (non prescrive) una durata minima di funzionamento di:
- 2,2 sec. per pompe fino a 2,5 kW
- 5,5 sec. per pompe da 2,5 a 7,5 kW
- 5,5 sec. per pompe oltre 7,5 kW

ed un pompaggio minimo di 20 litri

In modo piu' restrittivo i costruttori di pompe suggeriscono:
- massimo 12 avviamenti/ora per pompe fino a 5 kW
- massimo 8 avviamenti/ora per pompe oltre 50 kW

I due diversi criteri potrebbero essere compatibili tra loro in funzione del tempo di funzionamento.

ALLEGATO 2

CALCOLO IDRAULICO IMPIANTO DI VINERA

COMUNE DI LEMA - Quartiere di Novaggio

VERIFICA E RINNOVAMENTO IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE

VERIFICA IMPIANTO VINERA

Caratteristiche del problema

Lunghezza condotta		130	m	
Quota di partenza		621.87	m s.l.m.	
Quota di arrivo		634	m s.l.m.	
Dislivello altimetrico		12.13	m	
Portata necessaria nel pto di arrivo		300	l/min	
Volume del pozzo pompa	teorico	3.6	m3	
	in pratica	3	m3	
Perdite concentrate trascurabili?			>3000	Si
		1766	<3000	No
Perdite di carico della condotta		2.68	m	
Perdite di carico localizzate	1	0.1	m	ingresso
	2	0.1	m	uscita
	3		m	
Totale perdite		2.88	m	
Prevalenza totale	Hm	15.06	m	
Potenza della pompa	Neff	1.11	KW	
		2.4	KW	

Dati della condotta da utilizzare

Diametro interno ipotizzato		73.6	mm	
Scabrezza	k	100	$m/s^{-1/3}$	
Raggio idraulico		0.0184	m	
Velocità		1	m/s	ottimale tra 1-1.50 m/s

IN TEMPO SECCO CON PORTATA DI PUNTA

Portata in tempo secco	base	0.2	l/s
	di punta	0.4	l/s
Tempo di riempimento in tempo secco		125	minuti
		2.1	ore
Numero di attivazione pompe		11.52	volte al giorno
Durata di funzionamento		10	minuti
		115.2	minuti al giorno

7. Frequenza di avviamento delle pompe

La norma UNI EN 12056-4 suggerisce (non prescrive) una durata minima di funzionamento di:
- 2,2 sec. per pompe fino a 2,5 kW
- 5,5 sec. per pompe da 2,5 a 7,5 kW
- 5,5 sec. per pompe oltre 7,5 kW

ed un pompaggio minimo di 20 litri

In modo piu' restrittivo i costruttori di pompe suggeriscono:
- massimo 12 avviamenti/ora per pompe fino a 5 kW
- massimo 8 avviamenti/ora per pompe oltre 50 kW

I due diversi criteri potrebbero essere compatibili tra loro in funzione del tempo di funzionamento.

ALLEGATO 3

CALCOLO IDRAULICO SITUAZIONE ATTUALE
BACINO GRAVITANTE IMPIANTO DI CANAVEE

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
65				300						20.00									Acque di pompaggio
RE separata	0.026	0.01	0.000					0.30	0.01										
RE separata	0.083	0.01	0.001	12				0.30	0.02				21.60	15.00	250 (88)	26	78.1	1.76 (1.30)	
66	**0.109**		**0.001**	**312**	**454**		**0.5**		**0.03**	**20.00**	**20.03**	**QDim 20.5**							
				17									30.60	15.00	250 (88)	26	78.1	1.76 (1.30)	
69	**0.109**		**0.001**	**329**	**442**		**0.5**	**k**	**0.03**	**20.00**	**20.03**	**QDim 20.5**	**k**						(Vereinigung)
67				300															Superfici grandi
Nucleo separato	0.041	0.05	0.002					1.00	0.04										
Nucleo separato	0.023	0.05	0.001					1.00	0.02										
				13									41.40	25.00	400		352.9	3.10	
69	**0.064**		**0.003**	**313**	**454**		**1.4**		**0.06**		**0.06**	**QDim 1.5**							(Vereinigung)
	0.109		0.001	329			(0.5)		0.03	20.00									(von 66 - 69)
	0.064		0.003	(313)			(1.4)		0.06										(von 67 - 69)
				9									29.39	53.00	250 (63)	15	146.7	3.30 (2.05)	
70	**0.173**		**0.004**	**338**	**436**		**1.7**		**0.09**	**20.00**	**20.09**	**QDim 21.8**							
				4									12.86	51.00	250 (64)	15	143.9	3.24 (2.02)	
71	**0.173**		**0.004**	**342**	**433**		**1.7**		**0.09**	**20.00**	**20.09**	**QDim 21.8**							(Vereinigung)
51				341															(ta > 300 s)
Nucleo separato	0.697	0.05	0.035					1.00	0.70										
Nucleo miste	0.413	0.80	0.330	7				1.00	0.41				18.00	33.00	230= (18)	**170**	92.7	2.46 (0.74)	
52	**1.110**		**0.365**	**348**	**429**		**156.6**		**1.11**		**1.11**	**QDim 157.7**							

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
52 Nucleo separato	0.073	0.05	0.004	11				1.00	0.07				46.40	102.00	230 (14)	97	163.0	4.33 (1.12)	
53	**1.183**		**0.369**	**359**	**422**		**156.6**	**k**	**1.18**		**1.18**	**QDim 157.8**	**k**						
				3									10.60	51.00	250- (16)	**110**	143.9	3.24 (0.87)	
71	**1.183**		**0.369**	**362**	**420**		**156.6**	**k**	**1.18**		**1.18**	**QDim 157.8**	**k**						(Vereinigung)
	1.183 0.173 0.057		0.369 0.004	362 (342) 1			(156.6) (1.7)		1.18 0.09	20.00			10.39	145.00	400 (44)	21	836.4	7.48G (2.81)	(von 53 - 71) (von 70 - 71)
72	**1.413**		**0.373**	**363**	**420**		**156.7**		**1.27**	**20.00**	**21.27**	**QDim 178.0**							
				1									7.86	141.00	400 (45)	22	826.9	7.37G (2.78)	
73	**1.413**		**0.373**	**364**	**419**		**156.7**	**k**	**1.27**	**20.00**	**21.27**	**QDim 178.0**	**k**						
Agricola ed	0.035	0.05	0.002	1				0.30	0.01				9.69	145.00	400 (44)	21	836.4	7.48G (2.81)	
74	**1.448**		**0.375**	**365**	**418**		**156.8**		**1.28**	**20.00**	**21.28**	**QDim 178.1**							
Agricola ed	0.032	0.05	0.002	1				0.30	0.01				11.47	168.00	400 (43)	20	885.9	8.05G (2.95)	
75	**1.480**		**0.377**	**366**	**418**		**157.6**		**1.29**	**20.00**	**21.29**	**QDim 178.9**							
				2									13.38	77.00	400 (52)	29	619.3	5.44 (2.25)	
75A	**1.480**		**0.377**	**368**	**417**		**157.6**	**k**	**1.29**	**20.00**	**21.29**	**QDim 178.9**	**k**						
Nucleo miste	0.150	0.80	0.120	12				1.00	0.15				53.65	53.00	400 (57)	44	513.8	4.51 (1.98)	
81	**1.630**		**0.497**	**380**	**410**		**203.8**		**1.44**	**20.00**	**21.44**	**QDim 225.2**							(Vereinigung)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
76				300															
Nucleo miste	0.160	0.80	0.128					1.00	0.16										
Strada	0.044	1.00	0.044																
Agricola ed	0.083	0.05	0.004	10				0.30	0.02				23.67	15.00	400	29	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
77	**0.287**		**0.176**	**310**	**456**		**80.3**		**0.18**		**0.18**	**QDim 80.5**							
Nucleo separato	0.160																		non ed
Nucleo miste	0.065	0.80	0.052					1.00	0.07										
Strada	0.032	1.00	0.032	22									52.89	15.00	400	42	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
78	**0.544**		**0.260**	**332**	**440**		**114.4**		**0.25**		**0.25**	**QDim 114.7**							
RE separata	0.130																		non ed
Strada	0.089	1.00	0.089	28									67.40	15.00	400	54	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
79	**0.763**		**0.349**	**360**	**421**		**146.9**		**0.25**		**0.25**	**QDim 147.2**							
				11									26.28	15.00	400	54	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
80	**0.763**		**0.349**	**371**	**415**		**146.9**	**k**	**0.25**		**0.25**	**QDim 147.2**	**k**						
				1									6.81	120.40	400	19	772.1	6.81G	v QTW < 0.80 m/s
81	**0.763**		**0.349**	**372**	**414**		**146.9**	**k**	**0.25**		**0.25**	**QDim 147.2**	**k**						(Vereinigung)
	1.630		0.497	380			(203.8)		1.44	20.00									(von 75A - 81)
	0.763		0.349	(372)			(146.9)		0.25										(von 80 - 81)
				13									45.67	26.00	450 (65)	74	492.7	3.42 (1.52)	
82	**2.393**		**0.846**	**393**	**403**		**340.9**		**1.69**	**20.00**	**21.69**	**QDim 362.6**							
Agricola ed	0.220	0.05	0.011	13				0.30	0.07				41.01	22.00	450 (68)	80	453.2	3.15 (1.44)	
83	**2.613**		**0.857**	**406**	**396**		**340.9**	**k**	**1.76**	**20.00**	**21.76**	**QDim 362.7**	**k**						

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
83				8									29.00	27.00	450 (65)	72	502.0	3.48 (1.54)	
84	**2.613**		**0.857**	**414**	**392**		**340.9**	**k**	**1.76**	**20.00**	**21.76**	**QDim 362.7**	**k**						
				2									5.30	22.60	450 (68)	79	459.3	3.19 (1.45)	
84A	**2.613**	(0.33)	**0.857**	**416**	**391**		**340.9**	**k**	**1.76**	**20.00**	**21.76**	**QDim 362.7**	**k**						(Endknoten)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
93 Agricola ed	0.370	0.05	0.019	300 17				0.30	0.11				26.36	12.00	250	12	69.8	1.57	v QTW < 0.60 m/s
94	**0.370**		**0.019**	**317**	**451**		**8.6**		**0.11**		**0.11**	**QDim 8.7**							
Agricola ed	0.043	0.05	0.002	14				0.30	0.01				21.18	11.00	250	14	66.8	1.50	v QTW < 0.60 m/s
95	**0.413**		**0.021**	**331**	**440**		**9.2**		**0.12**		**0.12**	**QDim 9.3**							
Agricola ed	0.420	0.05	0.021	13				0.30	0.13				20.94	12.00	250	26	69.8	1.57	v QTW < 0.60 m/s
sp	**0.833**	(0.05)	**0.042**	**344**	**432**		**18.1**		**0.25**		**0.25**	**QDim 18.4**							(Endknoten)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
65				300 12						20.00			21.60	15.00	250 (88)	26	78.1	1.76 (1.30)	Acque di pompaggio
66				**312**						**20.00**	**20.00**	**QDim 20.0**							
				17									30.60	15.00	250 (88)	26	78.1	1.76 (1.30)	
69				**329**						**20.00**	**20.00**	**QDim 20.0**							
Nucleo separato Nucleo separato	0.022 0.041	0.01 0.01	0.000 0.000	9				1.00 1.00	0.02 0.04				29.39	53.00	250 (63)	14	146.7	3.30 (2.05)	
70	**0.064**			**338**					**0.06**	**20.00**	**20.06**	**QDim 20.1**							
				4									12.86	51.00	250 (64)	14	143.9	3.24 (2.02)	
71	**0.064**			**342**					**0.06**	**20.00**	**20.06**	**QDim 20.1**							(Vereinigung)
da nucleo				300 145									217.55	11.00	250		66.8	1.50	
53				**445**															
Strada Nucleo miste Nucleo separato Nucleo separato	0.066 0.490 0.247 0.546	1.00 0.80 0.01 0.01	0.066 0.392 0.002 0.005	1				1.00 1.00 1.00	0.49 0.25 0.55				10.60	133.96	400 (12)	27	809.3	7.18G (1.17)	
71	**1.349**		**0.465**	**446**	**461**		**214.4**		**1.29**		**1.29**	**QDim 215.7**							(Vereinigung)
	1.349 0.064		0.465	446 (342) 1			(214.4)		1.29 0.06	20.00			10.39	145.00	400 (44)	28	836.4	7.48G (2.81)	(von 53 - 71) (von 70 - 71)
72	**1.413**		**0.465**	**447**	**461**		**214.4**	**k**	**1.35**	**20.00**	**21.35**	**QDim 235.8**	**k**						

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
72				1									7.86	141.00	400 (45)	29	826.9	7.37G (2.78)	
73	**1.413**		**0.465**	**448**	**460**		**214.4**	**k**	**1.35**	**20.00**	**21.35**	**QDim 235.8**	**k**						
				1									9.69	145.00	400 (44)	28	836.4	7.48G (2.81)	
74	**1.413**		**0.465**	**449**	**460**		**214.4**	**k**	**1.35**	**20.00**	**21.35**	**QDim 235.8**	**k**						
				1									11.47	168.00	400 (43)	27	885.9	8.05G (2.96)	
75	**1.413**		**0.465**	**450**	**459**		**214.4**	**k**	**1.35**	**20.00**	**21.35**	**QDim 235.8**	**k**						
				2									13.38	77.00	400 (52)	38	619.3	5.44 (2.25)	
75A	**1.413**		**0.465**	**452**	**458**		**214.4**	**k**	**1.35**	**20.00**	**21.35**	**QDim 235.8**	**k**						
				12									53.65	53.00	400 (56)	46	513.8	4.51 (1.97)	
81	**1.413**		**0.465**	**464**	**452**		**214.4**	**k**	**1.35**	**20.00**	**21.35**	**QDim 235.8**	**k**						(Vereinigung)
76				300															
Nucleo miste	0.519	0.80	0.415					1.00	0.52										
Strada	0.149	1.00	0.149	10									23.67	15.00	400-	**115**	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
77	**0.668**		**0.564**	**310**	**558**		**314.7**		**0.52**		**0.52**	**QDim 315.2**							
				22									52.89	15.00	400-	**115**	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
78	**0.668**		**0.564**	**332**	**539**		**314.7**	**k**	**0.52**		**0.52**	**QDim 315.2**	**k**						
Zona Agricola	0.303	0.01	0.003	28				0.30	0.09				67.40	15.00	400-	**115**	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
79	**0.971**		**0.567**	**360**	**516**		**314.7**	**k**	**0.61**		**0.61**	**QDim 315.3**	**k**						

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
79				11									26.28	15.00	400-	**115**	273.3	2.40	v QTW < 0.80 m/s
80	**0.971**		**0.567**	**371**	**508**		**314.7**	**k**	**0.61**		**0.61**	**QDim 315.3**	**k**						
				1									6.81	120.40	400	41	772.1	6.81G	
81	**0.971**		**0.567**	**372**	**507**		**314.7**	**k**	**0.61**		**0.61**	**QDim 315.3**	**k**						(Vereinigung)
	1.413 0.971		0.465 0.567	464 (372) 13			(214.4) (314.7)		1.35 0.61	20.00			45.67	26.00	450 (66)	98	492.7	3.42 (1.53)	(von 75A - 81) (von 80 - 81)
82	**2.384**		**1.032**	**477**	**445**		**459.2**		**1.96**	**20.00**	**21.96**	**QDim 481.2**							
				13									41.01	22.00	450- (68)	**106**	453.2	3.15 (1.44)	
83	**2.384**		**1.032**	**490**	**439**		**459.2**	**k**	**1.96**	**20.00**	**21.96**	**QDim 481.2**	**k**						
				8									29.00	27.00	450 (65)	96	502.0	3.48 (1.55)	
84	**2.384**		**1.032**	**498**	**436**		**459.2**	**k**	**1.96**	**20.00**	**21.96**	**QDim 481.2**	**k**						
				2									5.30	22.60	450- (68)	**105**	459.3	3.19 (1.45)	
84A	**2.384**	(0.43)	**1.032**	**500**	**435**		**459.2**	**k**	**1.96**	**20.00**	**21.96**	**QDim 481.2**	**k**						(Endknoten)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE ESISTENTE Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
93 Zona Agricola	0.220	0.01	0.002	357 17				0.30	0.07				26.36	12.00	250	2	69.8	1.57	(ta > 300 s) Zona Agricola edificata
94	**0.220**		**0.002**	**374**	**506**		**1.0**		**0.07**		**0.07**	**QDim 1.1**							
				14									21.18	11.00	250	2	66.8	1.50	
95	**0.220**		**0.002**	**388**	**496**		**1.0**	**k**	**0.07**		**0.07**	**QDim 1.1**	**k**						
Zona Agricola	0.430	0.01	0.004	13				0.30	0.13				20.94	12.00	250	4	69.8	1.57	zona agricola edificata v QTW < 0.60 m/s
sp	**0.649**	(0.01)	**0.006**	**401**	**488**		**2.9**		**0.20**		**0.20**	**QDim 3.1**							(Endknoten)

ALLEGATO 4

CALCOLO IDRAULICO SITUAZIONE ATTUALE
BACINO GRAVITANTE IMPIANTO DI VINERA

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 80 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : VINERA ESISTENTE Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
60				300															
Sma Separato	0.070							0.30	0.02										mapp.1394 e 1393
Strada	0.048																		Sup. non influisce
Sma Separato	0.024																		Sup. non influisce
Chiesa	0.007			9									32.24	62.00	240		142.3	3.47	Sup. non influisce
61	**0.149**			**309**					**0.02**		**0.02**								
				4									19.94	151.00	240		220.9	5.42G	
62	**0.149**			**313**					**0.02**		**0.02**								
Sma Separato	0.072							0.30	0.02										mapp.1343 ACQ lur
Sma misto	0.112							0.30	0.03										mapp.1388 ACQ lur
tetto a falde	0.005	0.90	0.005																mapp.1388 ACQ met
Strada	0.051			2									7.40	67.00	240	2	147.9	3.61	Sup.non influisce
SS	**0.389**		**0.005**	**315**	**554**		**2.8**		**0.07**		**0.07**	**QDim 2.9**							(Vereinigung)
Allac 589				300															
tetto a falde	0.009	0.90	0.008																mapp.546 ACQ met
Sma Tend sep	0.069							0.30	0.02										mapp.546 ACQ lur
Sma Tend sep	0.132							0.30	0.04										mapp.300 ACQ lur
tetto a falde	0.002	0.90	0.002																mapp.300 ACQ met
Sma Separato	0.159			3				0.30	0.05				6.00	25.00	240	6	90.4	2.21	mapp.301 e 589 ACQ lur
																			v QTW < 0.60 m/s
SS	**0.370**		**0.010**	**303**	**565**		**5.7**		**0.11**		**0.11**	**QDim 5.8**							(Vereinigung)
	0.389		0.005	315			(2.8)		0.07										(von 62 - SS)
	0.370		0.010	(303)			(5.7)		0.11										(von Allac 589 - SS)
													0.01	0.10	240=	**149**	5.7	0.14	
																			v QTW < 0.60 m/s
1	**0.759**	(0.02)	**0.015**	**315**	**554**		**8.3**		**0.18**		**0.18**	**QDim 8.5**							(Endknoten)

ALLEGATO 5

CALCOLO IDRAULICO SITUAZIONE FUTURA
BACINO GRAVITANTE IMPIANTO DI CANAVEE

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
65				300						20.00									Acque di pompaggio
RE separata	0.026	0.01	0.000					0.30	0.01										
RE separata	0.083	0.01	0.001	11				0.30	0.02				21.60	15.00	250 (82)	23	87.8	1.97 (1.42)	
66	**0.109**		**0.001**	**311**	**455**		**0.5**		**0.03**	**20.00**	**20.03**	**QDim 20.5**							
				16									30.60	15.00	250 (82)	23	87.8	1.97 (1.42)	
69	**0.109**		**0.001**	**327**	**443**		**0.5**	**k**	**0.03**	**20.00**	**20.03**	**QDim 20.5**	**k**						(Vereinigung)
67				300															
Nucleo separato	0.041	0.05	0.002					1.00	0.04										
Nucleo separato	0.023	0.05	0.001					1.00	0.02										
				12									41.40	25.00	400		397.0	3.49	Superfici grandi
69	**0.064**		**0.003**	**312**	**454**		**1.4**		**0.06**		**0.06**	**QDim 1.5**							(Vereinigung)
	0.109		0.001	327			(0.5)		0.03	20.00									(von 66 - 69)
	0.064		0.003	(312)			(1.4)		0.06										(von 67 - 69)
				8									29.39	53.00	250 (60)	13	165.1	3.71 (2.23)	
70	**0.173**		**0.004**	**335**	**438**		**1.8**		**0.09**	**20.00**	**20.09**	**QDim 21.9**							
				4									12.86	51.00	250 (60)	14	161.9	3.64 (2.20)	
71	**0.173**		**0.004**	**339**	**435**		**1.8**	**k**	**0.09**	**20.00**	**20.09**	**QDim 21.9**	**k**						(Vereinigung)
51				341															(ta > 300 s)
Nucleo separato	0.697	0.05	0.035					1.00	0.70										
Nucleo miste	0.413	0.80	0.330	6				1.00	0.41				18.00	33.00	230= (17)	**152**	104.3	2.77 (0.80)	
52	**1.110**		**0.365**	**347**	**430**		**157.0**		**1.11**		**1.11**	**QDim 158.1**							

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
52 Nucleo separato	0.073	0.05	0.004	10				1.00	0.07				46.40	102.00	230 (13)	86	183.3	4.87 (1.21)	
53	**1.183**		**0.369**	**357**	**423**		**157.0**	**k**	**1.18**		**1.18**	**QDim 158.2**	**k**						
				3									10.60	51.00	250 (15)	98	161.9	3.64 (0.94)	
71	**1.183**		**0.369**	**360**	**421**		**157.0**	**k**	**1.18**		**1.18**	**QDim 158.2**	**k**						(Vereinigung)
	1.183 0.173 0.057		0.369 0.004	360 (339) 1			(157.0) (1.8)		1.18 0.09	20.00			10.39	145.00	400 (42)	19	915.1	8.42G (3.05)	(von 53 - 71) (von 70 - 71)
72	**1.413**		**0.373**	**361**	**421**		**157.0**		**1.27**	**20.00**	**21.27**	**QDim 178.3**							
				1									7.86	141.00	400 (42)	20	906.0	8.30G (3.02)	
73	**1.413**		**0.373**	**362**	**420**		**157.0**	**k**	**1.27**	**20.00**	**21.27**	**QDim 178.3**	**k**						
Agricola ed	0.035	0.05	0.002	1				0.30	0.01				9.69	145.00	400 (42)	20	915.1	8.42G (3.05)	
74	**1.448**		**0.375**	**363**	**420**		**157.5**		**1.28**	**20.00**	**21.28**	**QDim 178.8**							
Agricola ed	0.032	0.05	0.002	1				0.30	0.01				11.47	168.00	400 (40)	19	961.4	9.05G (3.21)	
75	**1.480**		**0.377**	**364**	**419**		**158.0**		**1.29**	**20.00**	**21.29**	**QDim 179.3**							
				2									13.38	77.00	400 (49)	26	696.7	6.12 (2.44)	
75A	**1.480**		**0.377**	**366**	**418**		**158.0**	**k**	**1.29**	**20.00**	**21.29**	**QDim 179.3**	**k**						
Nucleo separato	0.150	0.05	0.008	11				1.00	0.15				53.65	53.00	400 (53)	31	578.0	5.08 (2.15)	
81	**1.630**		**0.385**	**377**	**411**		**158.2**		**1.44**	**20.00**	**21.44**	**QDim 179.6**							(Vereinigung)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
76				300															
Nucleo separato	0.160	0.05	0.008					1.00	0.16										
Strada	0.044																		nuovo ramo Ameteo
Agricola ed	0.083	0.05	0.004	9				0.30	0.02				23.67	15.00	400	2	307.5	2.70	
																			v QTW < 0.80 m/s
77	**0.287**		**0.012**	**309**	**457**		**5.5**		**0.18**		**0.18**	**QDim 5.7**							
Nucleo separato	0.160	0.05	0.008					1.00	0.16										non ed
Nucleo separato	0.065	0.05	0.003					1.00	0.07										
Strada	0.032																		nuovo ramo a meteo
Nucleo separato	0.160	0.05	0.008					1.00	0.16										
Nucleo separato	0.130	0.05	0.007	20				1.00	0.13				52.89	15.00	400	6	307.5	2.70	
																			v QTW < 0.80 m/s
78	**0.834**		**0.038**	**329**	**442**		**16.8**		**0.70**		**0.70**	**QDim 17.5**							
RE separata	0.130	0.01	0.001					0.30	0.04										non ed
Strada	0.089			25									67.40	15.00	400	6	307.5	2.70	nuovo ramo ameteo
																			v QTW < 0.80 m/s
79	**1.053**		**0.039**	**354**	**425**		**16.8**	**k**	**0.74**		**0.74**	**QDim 17.5**	**k**						
				10									26.28	15.00	400	6	307.5	2.70	
																			v QTW < 0.80 m/s
80	**1.053**		**0.039**	**364**	**419**		**16.8**	**k**	**0.74**		**0.74**	**QDim 17.5**	**k**						
				1									6.81	120.40	400	2	853.0	7.67G	
81	**1.053**		**0.039**	**365**	**418**		**16.8**	**k**	**0.74**		**0.74**	**QDim 17.5**	**k**						(Vereinigung)
	1.630		0.385	377			(158.2)		1.44	20.00									(von 75A - 81)
	1.053		0.039	(365)			(16.8)		0.74										(von 80 - 81)
				12									45.67	26.00	450 (62)	35	554.2	3.85 (1.66)	
82	**2.683**		**0.424**	**389**	**405**		**171.7**		**2.18**	**20.00**	**22.18**	**QDim 193.9**							

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
82 Agricola ed	0.220	0.05	0.011	12				0.30	0.07				41.01	22.00	450 (65)	38	509.8	3.54 (1.57)	
83	**2.903**		**0.435**	**401**	**398**		**173.1**		**2.25**	**20.00**	**22.25**	**QDim 195.4**							
				7									29.00	27.00	450 (62)	35	564.8	3.92 (1.69)	
84	**2.903**		**0.435**	**408**	**395**		**173.1**	**k**	**2.25**	**20.00**	**22.25**	**QDim 195.4**	**k**						
				1									5.30	22.60	450 (65)	38	516.7	3.59 (1.59)	
84A	**2.903**	(0.15)	**0.435**	**409**	**394**		**173.1**	**k**	**2.25**	**20.00**	**22.25**	**QDim 195.4**	**k**						(Endknoten)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=2 Regenkurve : Stabio z = 2 r max = 464
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
93 Agricola ed	0.370	0.05	0.019	300 15				0.30	0.11				26.36	12.00	250	11	78.5	1.77	v QTW < 0.60 m/s
94	**0.370**		**0.019**	**315**	**452**		**8.6**		**0.11**		**0.11**	**QDim 8.7**							
Agricola ed	0.043	0.05	0.002	13				0.30	0.01				21.18	11.00	250	13	75.2	1.69	v QTW < 0.60 m/s
95	**0.413**		**0.021**	**328**	**443**		**9.3**		**0.12**		**0.12**	**QDim 9.4**							
Agricola ed	0.420	0.05	0.021	12				0.30	0.13				20.94	12.00	250	24	78.5	1.77	v QTW < 0.60 m/s
sp	**0.833**	(0.05)	**0.042**	**340**	**434**		**18.2**		**0.25**		**0.25**	**QDim 18.5**							(Endknoten)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
65				300						20.00									Acque di pompaggio
RE separata	0.026	0.01	0.000					0.30	0.01										
RE separata	0.083	0.01	0.001	11				0.30	0.02				21.60	15.00	250 (82)	23	87.8	1.97 (1.42)	
66	**0.109**		**0.001**	**311**	**557**		**0.6**		**0.03**	**20.00**	**20.03**	**QDim 20.6**							
				16									30.60	15.00	250 (82)	23	87.8	1.97 (1.42)	
69	**0.109**		**0.001**	**327**	**543**		**0.6**	**k**	**0.03**	**20.00**	**20.03**	**QDim 20.6**	**k**						(Vereinigung)
67				300															
Nucleo separato	0.041	0.05	0.002					1.00	0.04										
Nucleo separato	0.023	0.05	0.001					1.00	0.02										
				12									41.40	25.00	400		397.0	3.49	Superfici grandi
69	**0.064**		**0.003**	**312**	**556**		**1.7**		**0.06**		**0.06**	**QDim 1.8**							(Vereinigung)
	0.109		0.001	327			(0.6)		0.03	20.00									(von 66 - 69)
	0.064		0.003	(312)			(1.7)		0.06										(von 67 - 69)
				8									29.39	53.00	250 (60)	13	165.1	3.71 (2.23)	
70	**0.173**		**0.004**	**335**	**536**		**2.1**		**0.09**	**20.00**	**20.09**	**QDim 22.2**							
				4									12.86	51.00	250 (60)	14	161.9	3.64 (2.20)	
71	**0.173**		**0.004**	**339**	**533**		**2.1**		**0.09**	**20.00**	**20.09**	**QDim 22.2**							(Vereinigung)
51				341															(ta > 300 s)
Nucleo separato	0.697	0.05	0.035					1.00	0.70										
Nucleo miste	0.413	0.80	0.330	6				1.00	0.41				18.00	33.00	230≡ (17)	**185**	104.3	2.77 (0.80)	
52	**1.110**		**0.365**	**347**	**526**		**192.0**		**1.11**		**1.11**	**QDim 193.1**							

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
52 Nucleo separato	0.073	0.05	0.004	10				1.00	0.07				46.40	102.00	230- (13)	**105**	183.3	4.87 (1.21)	
53	**1.183**		**0.369**	**357**	**518**		**192.0**	**k**	**1.18**		**1.18**	**QDim 193.2**	**k**						
				3									10.60	51.00	250- (15)	**119**	161.9	3.64 (0.94)	
71	**1.183**		**0.369**	**360**	**516**		**192.0**	**k**	**1.18**		**1.18**	**QDim 193.2**	**k**						(Vereinigung)
	1.183 0.173 0.057		0.369 0.004	360 (339) 1			(192.0) (2.1)		1.18 0.09	20.00			10.39	145.00	400 (42)	23	915.1	8.42G (3.05)	(von 53 - 71) (von 70 - 71)
72	**1.413**		**0.373**	**361**	**515**		**192.1**		**1.27**	**20.00**	**21.27**	**QDim 213.4**							
				1									7.86	141.00	400 (42)	24	906.0	8.30G (3.02)	
73	**1.413**		**0.373**	**362**	**515**		**192.1**	**k**	**1.27**	**20.00**	**21.27**	**QDim 213.4**	**k**						
Agricola ed	0.035	0.05	0.002	1				0.30	0.01				9.69	145.00	400 (42)	23	915.1	8.42G (3.05)	
74	**1.448**		**0.375**	**363**	**514**		**192.8**		**1.28**	**20.00**	**21.28**	**QDim 214.1**							
Agricola ed	0.032	0.05	0.002	1				0.30	0.01				11.47	168.00	400 (40)	22	961.4	9.05G (3.21)	
75	**1.480**		**0.377**	**364**	**513**		**193.4**		**1.29**	**20.00**	**21.29**	**QDim 214.7**							
				2									13.38	77.00	400 (49)	31	696.7	6.12 (2.44)	
75A	**1.480**		**0.377**	**366**	**512**		**193.4**	**k**	**1.29**	**20.00**	**21.29**	**QDim 214.7**	**k**						
Nucleo separato	0.150	0.05	0.008	11				1.00	0.15				53.65	53.00	400 (53)	37	578.0	5.08 (2.15)	
81	**1.630**		**0.385**	**377**	**504**		**194.0**		**1.44**	**20.00**	**21.44**	**QDim 215.4**							(Vereinigung)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
76				300															
Nucleo separato	0.160	0.05	0.008					1.00	0.16										
Strada	0.044																		nuovo ramo Ameteo
Agricola ed	0.083	0.05	0.004	9				0.30	0.02				23.67	15.00	400	2	307.5	2.70	
																			v QTW < 0.80 m/s
77	**0.287**		**0.012**	**309**	**559**		**6.7**		**0.18**		**0.18**	**QDim 6.9**							
Nucleo separato	0.160	0.05	0.008					1.00	0.16										non ed
Nucleo separato	0.065	0.05	0.003					1.00	0.07										
Strada	0.032																		nuovo ramo a meteo
Nucleo separato	0.160	0.05	0.008					1.00	0.16										
Nucleo separato	0.130	0.05	0.007	20				1.00	0.13				52.89	15.00	400	7	307.5	2.70	
																			v QTW < 0.80 m/s
78	**0.834**		**0.038**	**329**	**541**		**20.6**		**0.70**		**0.70**	**QDim 21.3**							
RE separata	0.130	0.01	0.001					0.30	0.04										non ed
Strada	0.089			25									67.40	15.00	400	7	307.5	2.70	nuovo ramo ameteo
																			v QTW < 0.80 m/s
79	**1.053**		**0.039**	**354**	**521**		**20.6**	**k**	**0.74**		**0.74**	**QDim 21.3**	**k**						
				10									26.28	15.00	400	7	307.5	2.70	
																			v QTW < 0.80 m/s
80	**1.053**		**0.039**	**364**	**513**		**20.6**	**k**	**0.74**		**0.74**	**QDim 21.3**	**k**						
				1									6.81	120.40	400	2	853.0	7.67G	
81	**1.053**		**0.039**	**365**	**513**		**20.6**	**k**	**0.74**		**0.74**	**QDim 21.3**	**k**						(Vereinigung)
	1.630		0.385	377			(194.0)		1.44	20.00									(von 75A - 81)
	1.053		0.039	(365)			(20.6)		0.74										(von 80 - 81)
				12									45.67	26.00	450 (62)	42	554.2	3.85 (1.66)	
82	**2.683**		**0.424**	**389**	**496**		**210.3**		**2.18**	**20.00**	**22.18**	**QDim 232.5**							

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
82 Agricola ed	0.220	0.05	0.011	12				0.30	0.07				41.01	22.00	450 (65)	46	509.8	3.54 (1.57)	
83	**2.903**		**0.435**	**401**	**488**		**212.3**		**2.25**	**20.00**	**22.25**	**QDim 234.6**							
				7									29.00	27.00	450 (62)	42	564.8	3.92 (1.69)	
84	**2.903**		**0.435**	**408**	**483**		**212.3**	**k**	**2.25**	**20.00**	**22.25**	**QDim 234.6**	**k**						
				1									5.30	22.60	450 (65)	45	516.7	3.59 (1.59)	
84A	**2.903**	(0.15)	**0.435**	**409**	**483**		**212.3**	**k**	**2.25**	**20.00**	**22.25**	**QDim 234.6**	**k**						(Endknoten)

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : CANAVEE FUTURA Z=5 Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
93 Agricola ed	0.370	0.05	0.019	300 15				0.30	0.11				26.36	12.00	250	14	78.5	1.77	v QTW < 0.60 m/s
94	**0.370**		**0.019**	**315**	**554**		**10.5**		**0.11**		**0.11**	**QDim 10.6**							
Agricola ed	0.043	0.05	0.002	13				0.30	0.01				21.18	11.00	250	15	75.2	1.69	v QTW < 0.60 m/s
95	**0.413**		**0.021**	**328**	**542**		**11.4**		**0.12**		**0.12**	**QDim 11.5**							
Agricola ed	0.420	0.05	0.021	12				0.30	0.13				20.94	12.00	250	29	78.5	1.77	v QTW < 0.60 m/s
sp	**0.833**	(0.05)	**0.042**	**340**	**532**		**22.3**		**0.25**		**0.25**	**QDim 22.6**							(Endknoten)

ALLEGATO 6

CALCOLO IDRAULICO SITUAZIONE FUTURA
BACINO GRAVITANTE IMPIANTO DI VINERA

© 1994,2025 BAUSYS

EINZUGSGEBIET		REGENWASSER						SCHMUTZWASSER				QDim	KANALDATEN STRICKLER ks = 90 z1 = 85						BEMERKUNGEN
KNOTEN BAUZ	FLÄCHE	ABFL BEIW	FLÄCHE RED	REGEN DAUER	INTEN SITÄT	QR KONST	QR	ABFL BEIW	QS	QS KONST	QTW	MATR BAUJ Z	LÄNGE	GEFÄLLE	NW (hQTW)	AUSL (hv)	Qvoll (QLv)	vvoll (vQTW)	Objekt : VINERA PROG Regenkurve : Stabio z = 5 r max = 568
	ha	Psi	ha red	sec	l/sha	l/s	l/s	Phi	l/s	l/s	l/s	l/s	m	°/₀₀	mm	%	l/s	m/s	
60				300															
Sma Separato	0.070							0.30	0.02										mapp.1394
Strada	0.048																		Sup. non influisce
Sma Separato	0.024							0.30	0.01										mapp.1389
Chiesa	0.007			8									32.24	62.00	240		160.1	3.91	Sup. non influisce
61	**0.149**			**308**					**0.03**		**0.03**								
				3									19.94	151.00	240		243.1	6.11G	
62	**0.149**			**311**					**0.03**		**0.03**								
Sma Separato	0.072							0.30	0.02										mapp.1343 ACQ lur
Sma Separato	0.112			1				0.30	0.03				4.66	92.00	240		195.0	4.76	mapp.1388 ACQ lur
63	**0.333**			**312**					**0.08**		**0.08**	**QDim 0.1**							
Sma Separato	0.050							0.30	0.01										mapp.589
Sma Separato	0.109							0.30	0.03										mapp.301
Sma Separato	0.132							0.30	0.04										mapp.300
Sma Separato	0.069							0.30	0.02										mapp.546
Strada	0.051			1									6.00	73.00	240		173.7	4.24	non influisce v QTW < 0.60 m/s
SS	**0.743**			**313**					**0.18**		**0.18**	**QDim 0.2**							(Endknoten)

ALLEGATO 7

CALCOLO IDRAULICO NUOVO SCOLMATORE DI PIENA SP84

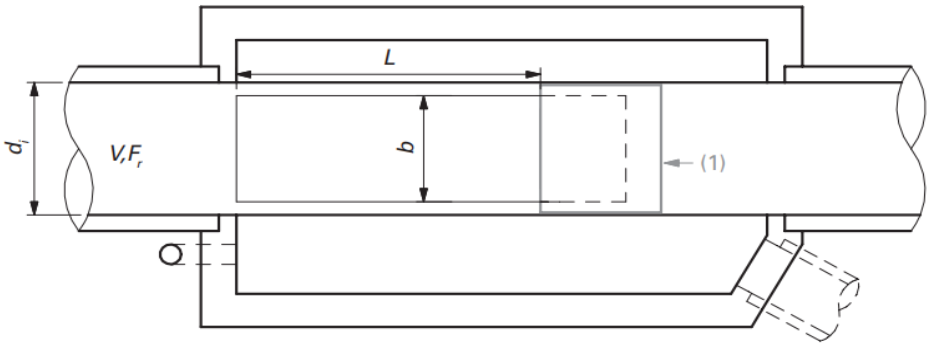
Pfister, M. (2024). Berechnungsblätter zur Kanalisationshydraulik. HEIA-FR, HES-SO, itec.heia-fr.ch, online

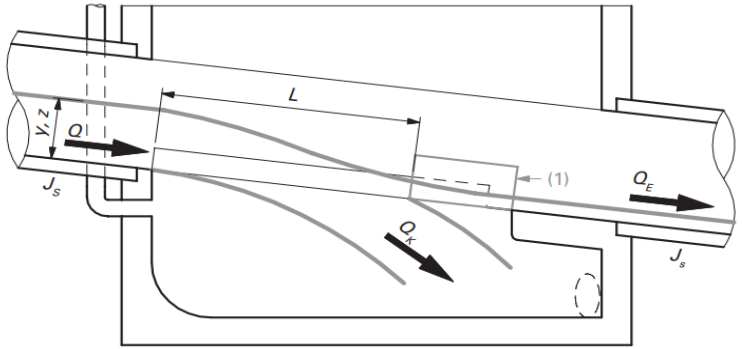
Bodenöffnung (schiessender Zufluss)

Gl.	Zufluss Kreisquerschnitt, vor Öffnung, Normalabfluss, Strickler & Hager					
	Q_M	**0.49**	m^3/s	Q_K	**0.01**	m^3/s
	K_S	**85**	$m^{1/3}/s$	soll im System bleiben		
	J_S	**0.027**	-	stürzt ab durch Öffnung		
	M	**MAX**		***K***	**Weitergel.**	
	d_i	**0.45**	m		**durch Öffnung**	
37	q_M	0.30	-	q_K	0.01	-
38	z_M	0.79	-	z_K	0.10	-
	y_M	0.35	m	y_K	0.04	m
39	A_M	0.13	m^2	A_K	0.01	m^2
	V_M	0.15	m/s	V_K	1.48	m/s
41	R_{hM}	0.14	m	R_{hK}	0.03	m
4	Fr_M	1.87	-	Fr_K	2.91	-

Gl.	Bodenöffnung			
	K	**Weitergeleitet**		
66	β	0.60	-	$0.6 \le \beta \le 0.8$ Taubmann
	b	**0.27**	**m**	Breite Wasserspiegel
	L	0.13	m	Hager, $0.1 < z_K < 0.35$, $J_S = 0$
68	L	0.14	m	Hager; Pfister & Ribi, $J_S < 0.2$
69	L	0.15	m	Taubmann, $J_S < 0.2$
70	L	0.17	m	Taubmann, $0.2 < J_S < 0.4$
	L	**0.15**	**m**	**gewählt**

	M	**MAX**		
	Q_{KM} mit M	0.02	m^3/s	Weitergeleitet unter Q_M H-P-R
68	$Q_E = Q_M - Q_{KM}$	0.47	m^3/s	Entlastet unter Q_M
	η	1.56	-	Trennschärfe





COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Planimetria di calcolo idraulico SDF

PIANO N.: 201	SCALA: 1:1'000	DIMENSIONI : 59.4 x 73.5
DATA: Maggio 2025	INCARTO N.: 11-567-0002-200	FILE NAME: 201 - Piani SDF.dwg
PROG/MIS: MF	DISEGNATO: MB	CONTR.: MF
MOD. A :	MOD. B :	MOD. C :

www.bottani-forrer.ch

INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

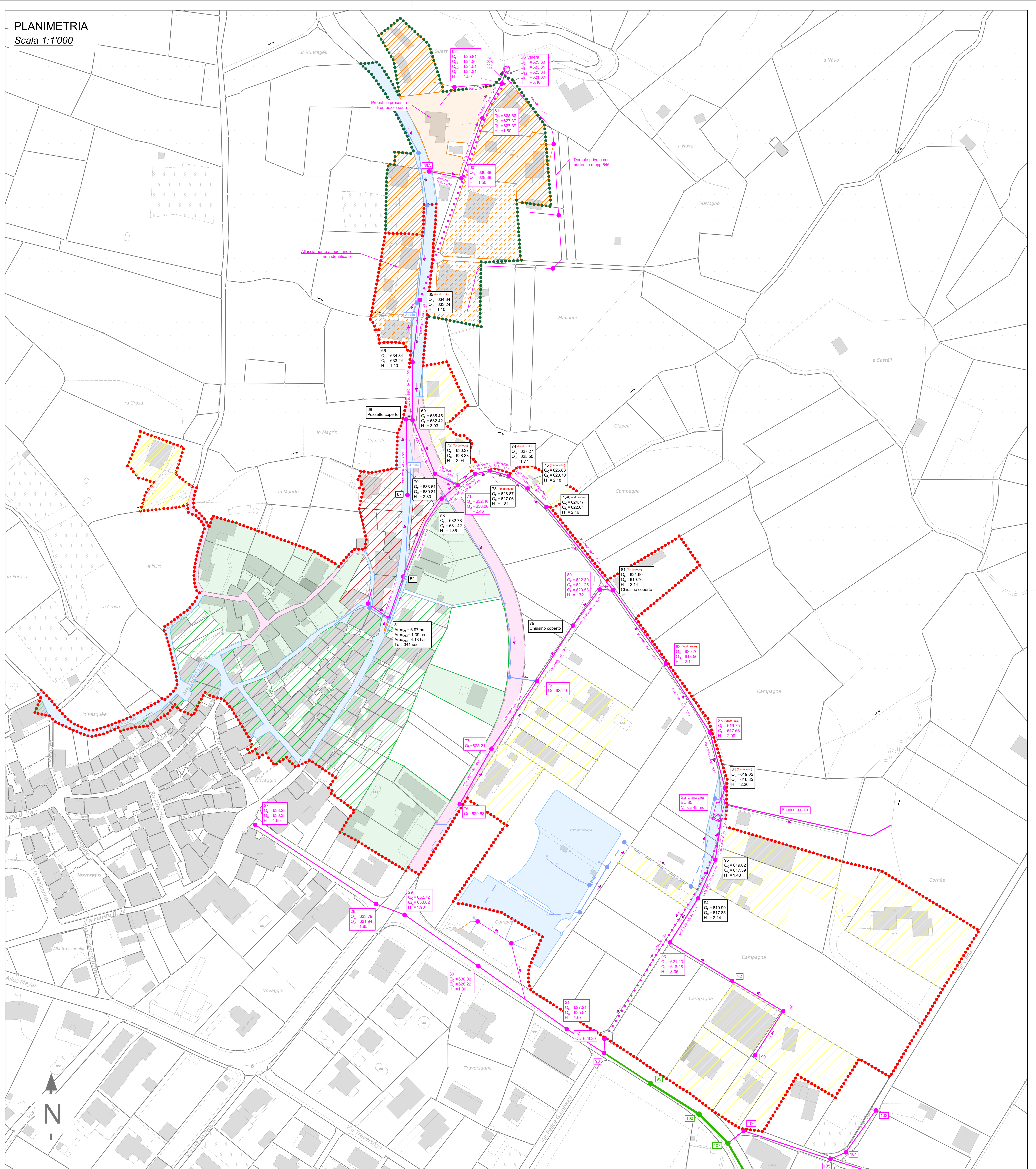
Legenda

- Perimetro bacino gravitante sull'impianto di sollevamento Canavée
- Perimetro bacino gravitante sull'impianto di sollevamento Vinéra
- Canalizzazione comunale per le acque miste
- Canalizzazione comunale per le acque meteoriche
- Canalizzazione comunale per le acque meteoriche tracciato incerto
- Canalizzazione comunale per le acque luride
- Condotta premente per le acque reflue
- Impianto di sollevamento
- Impianto di sollevamento con bacino di accumulo
- Caditoia stradale quadrata / rotonda
- Canaletta londitudinale

Descrizione	Psi	AE
Area nucleo con smaltimento separato	0.05	100
Area nucleo con smaltimento misto	0.80	100
Area RE con smaltimento separato	0.01	30
Area RE con smaltimento misto	0.25	30
Area RE con smaltimento tendenzialmente separato	0.15	30
Area Agricola edificata	0.05	30
Area Stradale a ricettore naturale	1.00	-
Area Stradale in canalizzazione A. miste	1.00	-
Area che non genera deflusso	0.00	-

PLANIMETRIA

Scala 1:1'000



COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Planimetria e profili stato di fatto Canavèe

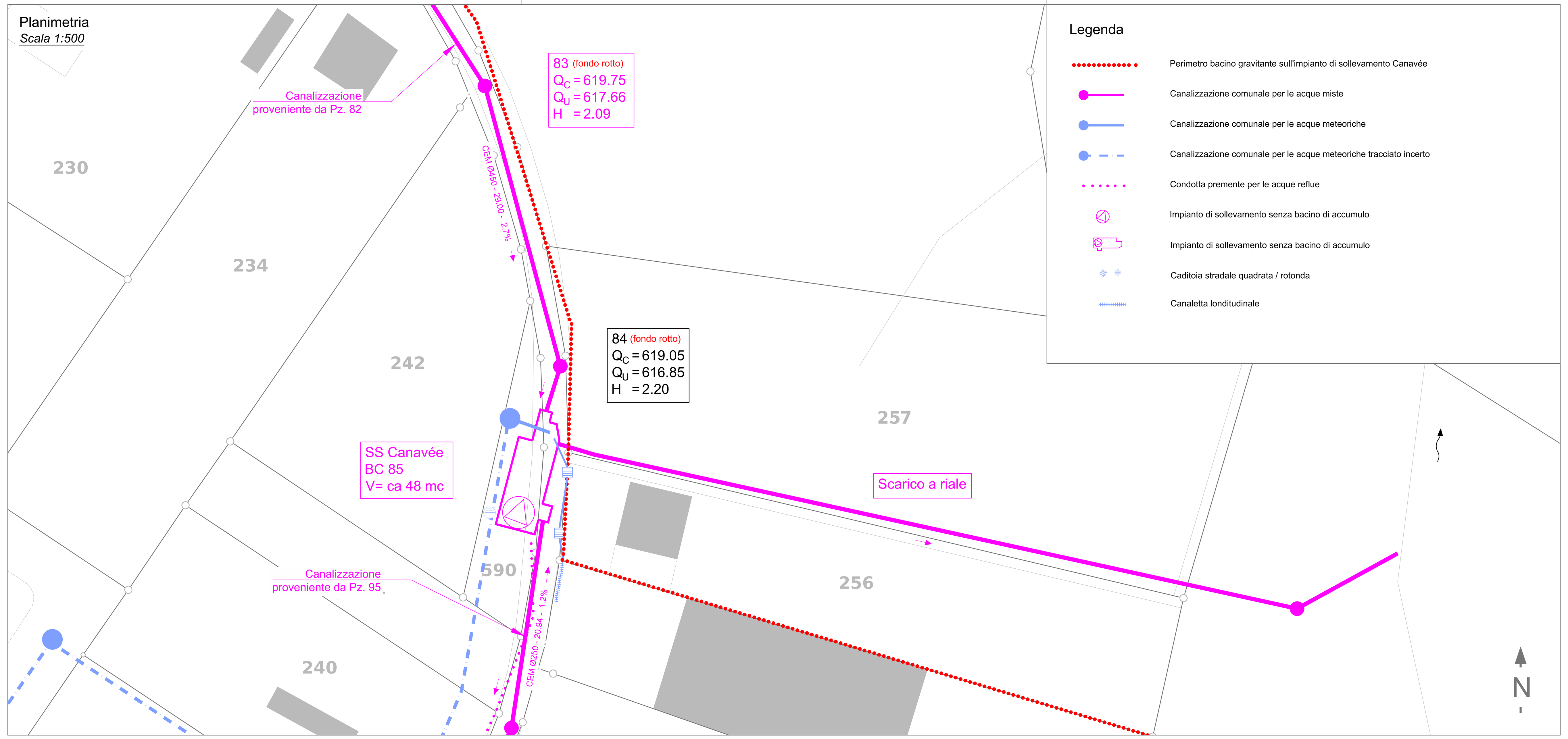
PIANO N.: 202	SCALA: 1:2'000/500	DIMENSIONI : 71.70 x 1470
DATA: Maggio 2025	INCARTO N.: 11-567-0002-200	FILE NAME: 201 - Piani SDF.dwg
PROG/MIS: MF	DISEGNATO: MB	CONTR.: MF
MOD. A :	MOD. B :	MOD. C :

www.bottani-forrer.ch

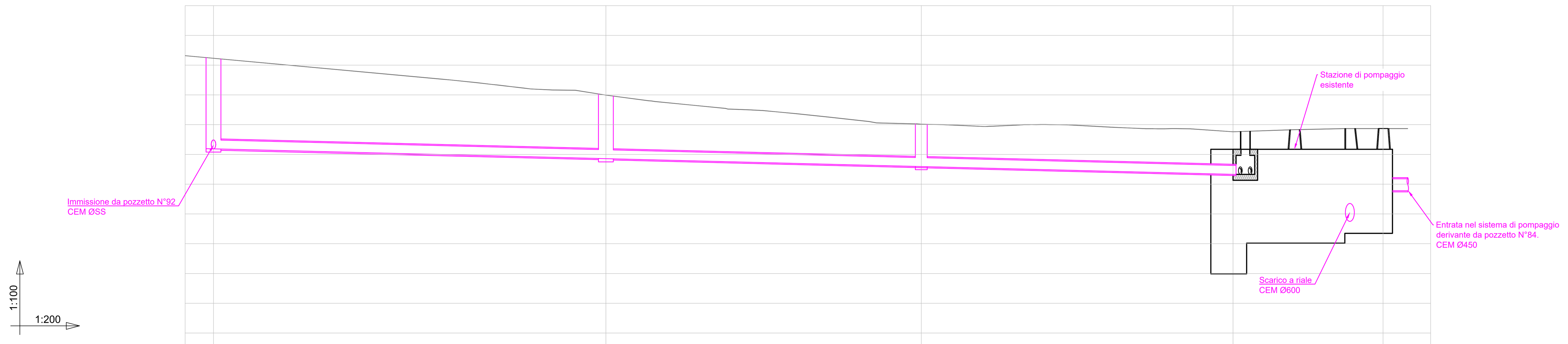
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

Planimetria
Scala 1:500



Profilo longitudinale da Pz.93 a SP
Scala 1:200/100



Orizzonte 610.00

ACQUE MISTE		93		94		95		96		84A
Distanze Parziali	(ml.)	00.00	26.36	26.36	21.18	47.54	20.94	68.48	10.08	78.56
Quote Chiusino	(m.s.m)	621.23		619.99		619.02		618.76		618.82
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)	618.20 / 618.18		617.87 / 617.85		617.61 / 617.59		617.33 / -		616.73 / -
Quota Fondo	(m)	618.19		617.86		617.60		-		615.50
Profondità Progetto	(m)	3.05		2.14		1.43		-		3.32
Materiale, Diametro	(mm)		CEM ø300−U4		CEM ø300−U4		CEM ø300−U4			
Pendenze	(‰)		12.2		11.3		12.4			

Profilo longitudinale da Pz.71 a SP
Scala 1:200/100

Orizzonte 610.00

ACQUE MISTE		71		72		73		74		75		75A
Distanze Parziali	(ml.)	94.45	10.39	104.84	7.86	112.70	9.69	122.39	11.47	133.86	13.38	147.24
Quote Chiusino	(m.s.m)	632.46		630.37		628.87		627.27		625.88		624.77
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)	630.16 / 630.00		628.49 / 628.33		627.22 / 627.06		625.66 / 625.50		623.82 / 623.70		622.67 / 622.61
Quota Fondo	(m)	630.08		628.41		627.14		625.58		623.74		622.63
Profondità Progetto	(m)	2.46		2.04		1.81		1.77		2.18		2.16
Materiale, Diametro	(mm)		CEM ø400−U4		CEM ø400−U4		CEM ø400−U4		CEM ø400−U4		CEM ø400−U4	
Pendenze	(‰)		145.3		141.2		144.5		168.0		77.0	

ACQUE MISTE			81		82		83		84		84A		Pompaggio
Distanze Parziali	(ml.)	53.65	200.89	45.67	246.56	41.01	287.57	29.00	316.57	5.30	321.87	10.80	332.67
Quote Chiusino	(m.s.m)		621.90		620.70		619.75		619.05		618.82		618.76
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)		619.79 / 619.76		618.58 / 618.56		617.69 / 617.66		616.88 / 616.85		616.73 / -		615.17 617.28 / 617.33
Quota Fondo	(m)		619.78		618.57		617.68		616.87		615.50		614.14
Profondità Progetto	(m)		2.14		2.14		2.09		2.20		3.32		4.62
Materiale, Diametro	(mm)	CEM ø400−U4		CEM ø450−U4		CEM ø450−U4		CEM ø450−U4		CEM ø450−U4			
Pendenze	(‰)	52.6		25.8		21.5		26.9		22.6			

COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Dettaglio SP Canavèe stato di fatto

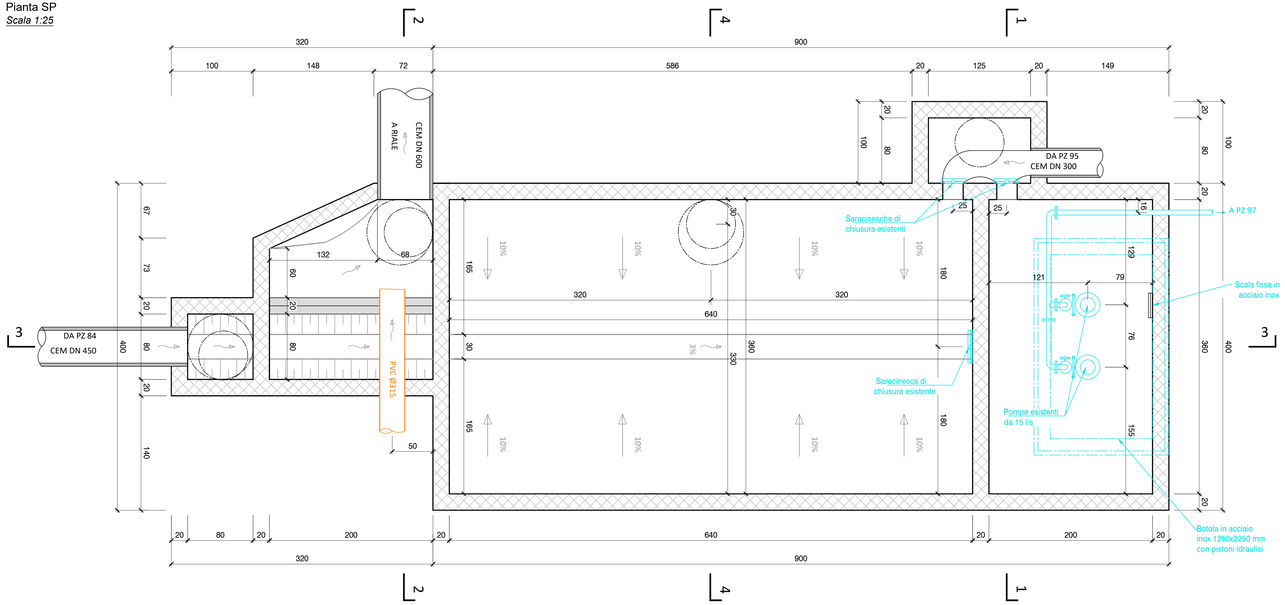
PIANO N.: 203	SCALA: 1:25	DIMENSIONI : 59.4 x 126.0
DATA: Maggio 2025	INCARTO N.: 11-567-0002-200	FILE NAME: 201 - Piani SDF.dwg
PROG/MIS: MF	DISEGNATO: MB	CONTR.: MF
MOD. A :	MOD. B :	MOD. C :

www.bottani-forrer.ch

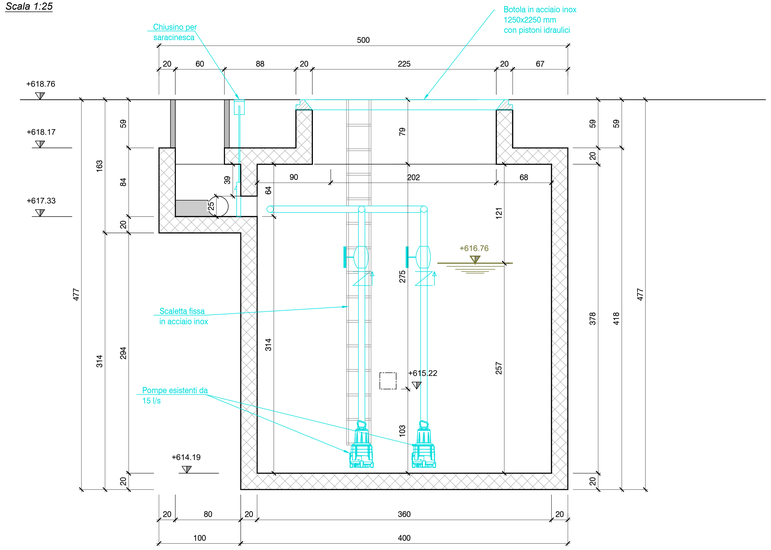
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

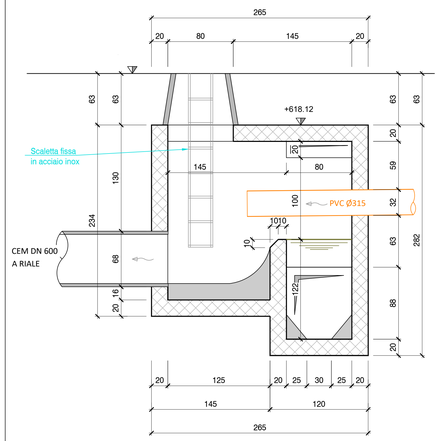
Pianta SP
Scala 1:25



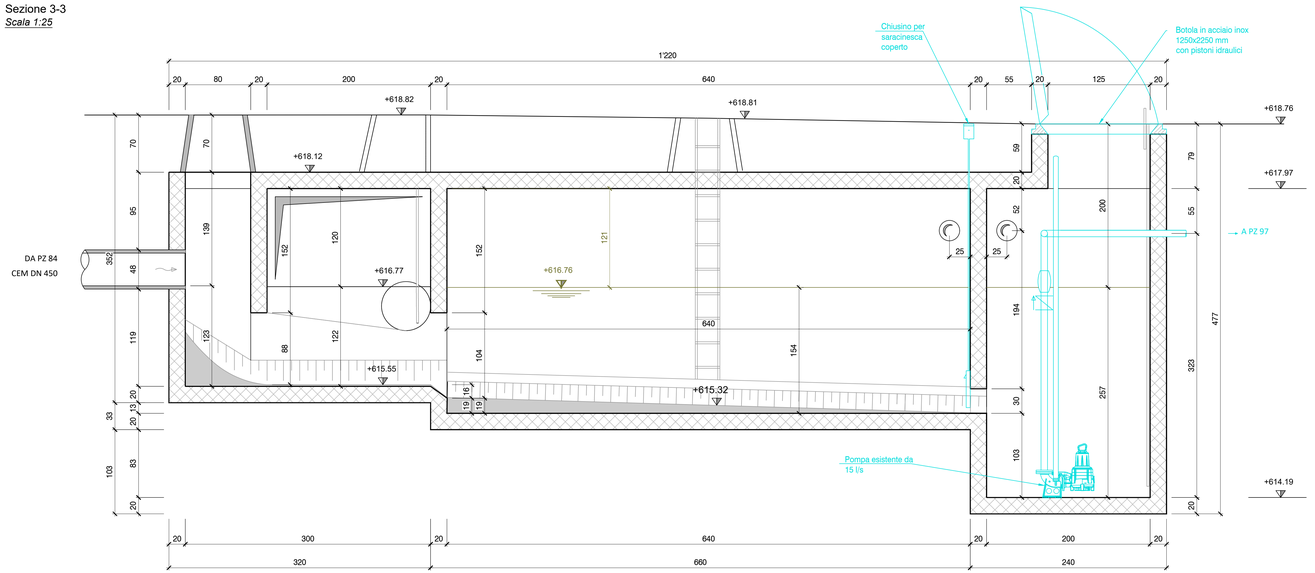
Sezione 1-1
Scala 1:25



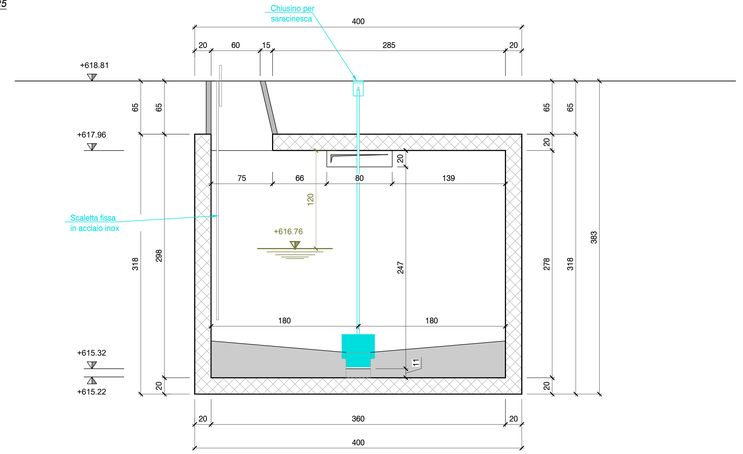
Sezione 2-2
Scala 1:25



Sezione 3-3
Scala 1:25



Sezione 4-4
Scala 1:25



COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Planimetria e profilo SDF Vinera

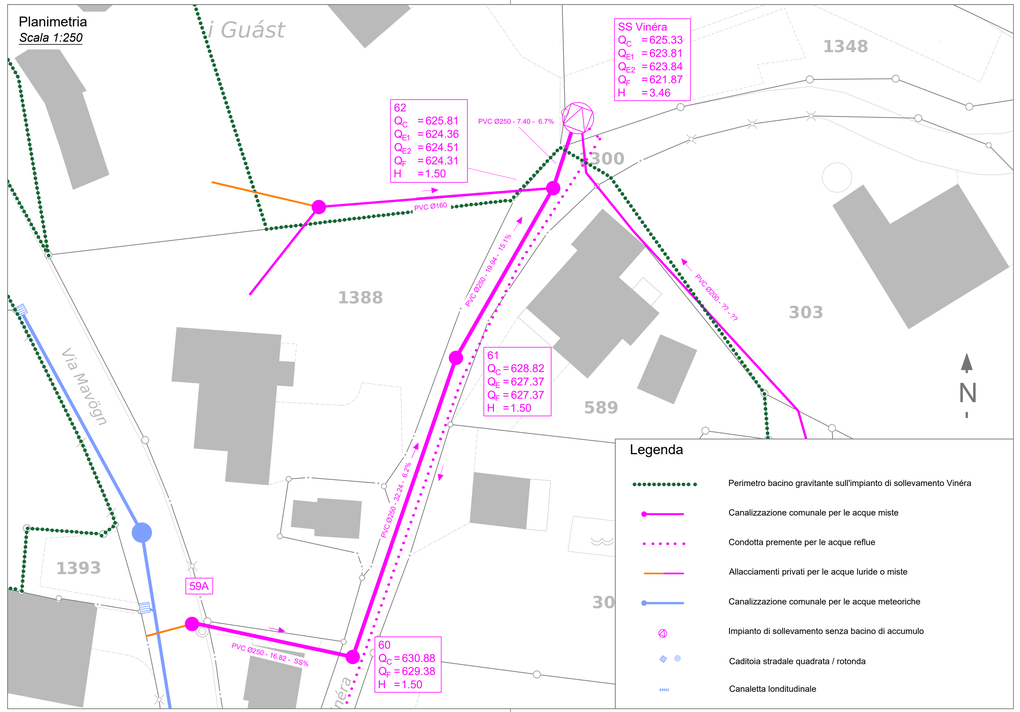
PIANO N.: 204	SCALA: 1:250/ 200/ 100	DIMENSIONI : 29.7 x 105.0
DATA: Maggio 2025	INCARTO N.: 11-567-0002-200	FILE NAME: 201 - Piani SDF.dwg
PROG/MIS: MF	DISEGNATO: MB	CONTR.: MF
MOD. A :	MOD. B :	MOD. C :

www.bottani-forrer.ch

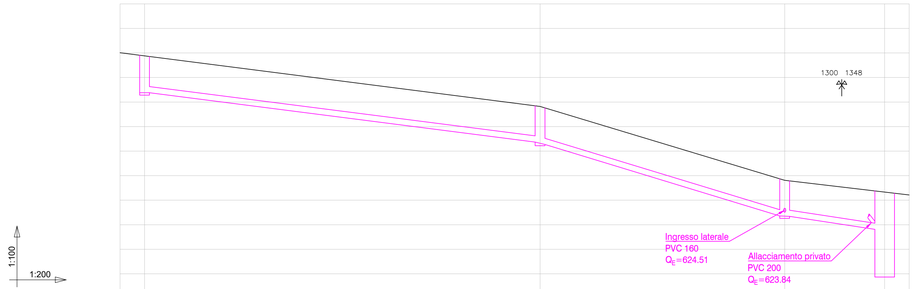
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

Planimetria
Scala 1:250



Profilo longitudinale
Scala 1:200/1:100



Orizzonte 620.00

Acque Miste										
Pozzetto Nr.		60		61		62		SS Vinera		
Distanze Parziali	(mt.)	0.00	32.24	32.24	19.94	52.18	8.15	60.33		
Quote Chiusino	(m.s.m)	630.88		628.82		625.81		625.33		
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)	629.38		627.37 627.27		624.36 624.51		623.84 624.33		
Quota Fondo	(m)	629.38		627.32	624.34			621.87		
Profondità Progetto	(m)	1.50		1.50	1.47			3.46		
Materiale, Diametro	(mm)		PVC Ø250–U4		PVC Ø250–U4		PVC Ø250–U4			
Pendenze	(‰)		62.3		138.4		57.7			

COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Dettagli stato di fatto Vinera

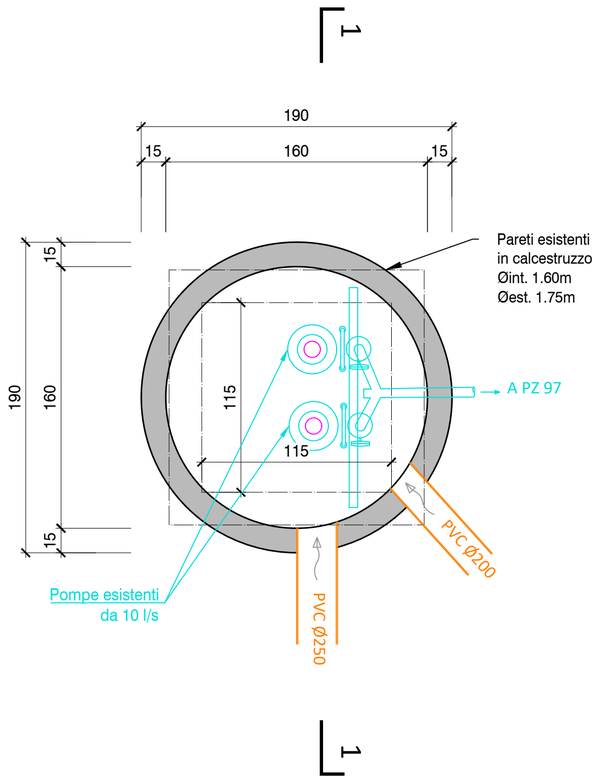
PIANO N.:	205	SCALA:	1:25	DIMENSIONI :	29.7 x 63
DATA:	Maggio 2025	INCARTO N.:	11-567-0002-200	FILE NAME:	201 - Piani SDF.dwg
PROG/MIS:	MF	DISEGNATO:	MB	CONTR.:	MF
MOD. A :		MOD. B :		MOD. C :	

www.bottani-forrer.ch

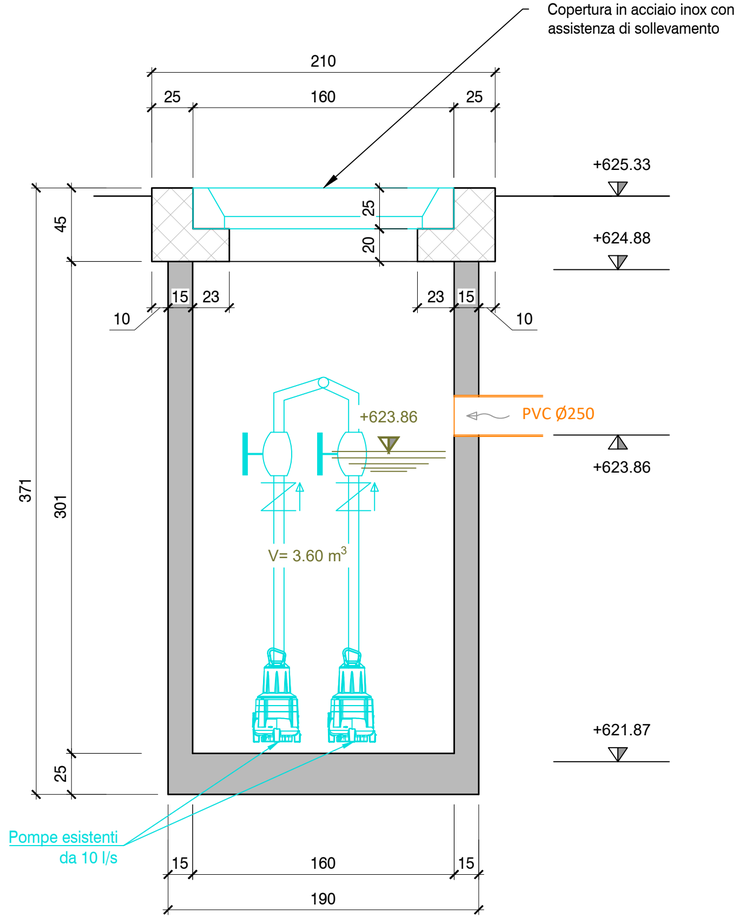
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

Pianta SS Vinéra
Scala 1:25



Sezione 1-1
Scala 1:25



COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Planimetria di calcolo idraulico SDP

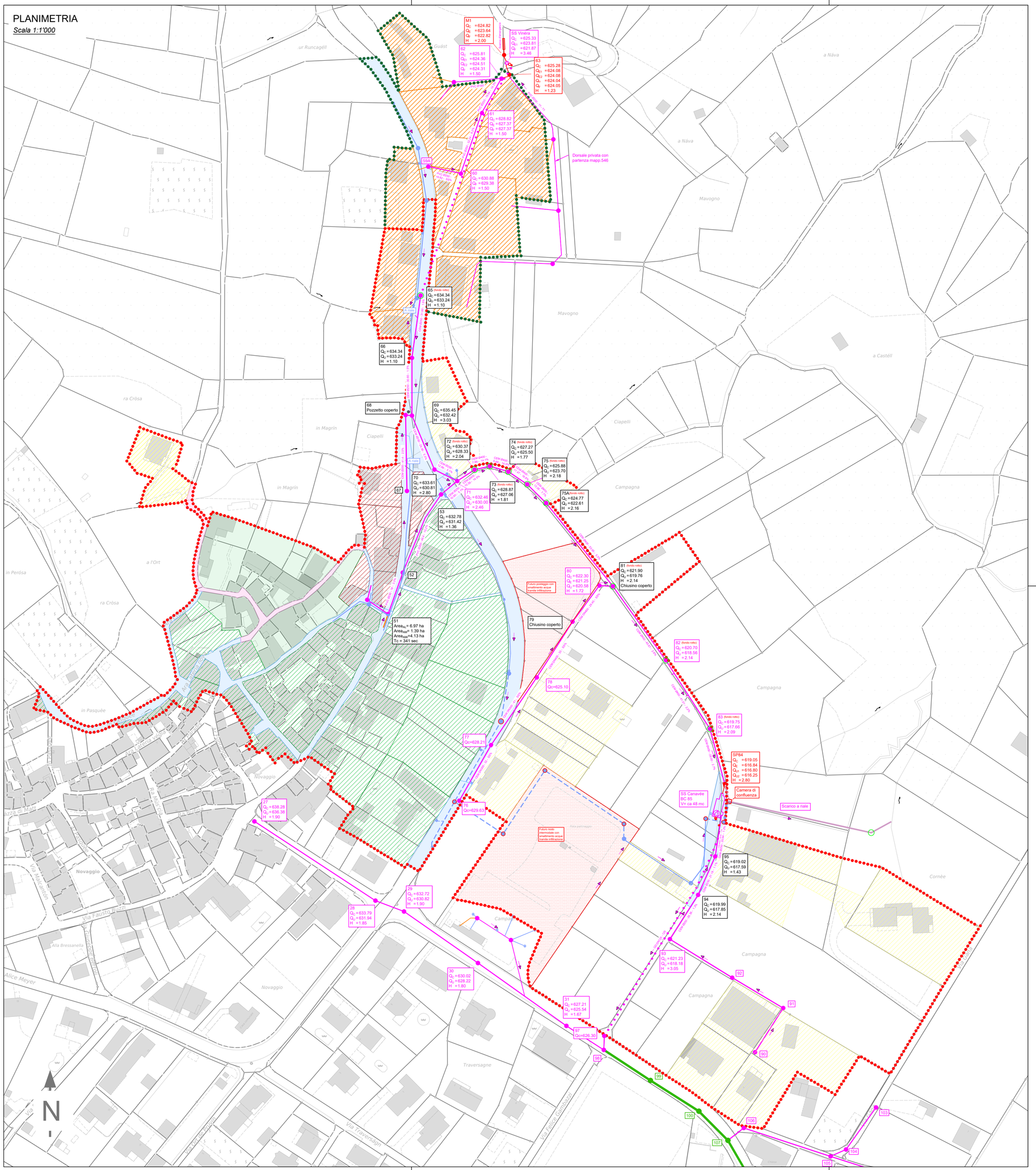
PIANO N.:	206	SCALA:	1:1'000	DIMENSIONI :	59.4 x 73.5
DATA:	Maggio 2025	INCARTO N.:	11-567-0002-200	FILE NAME:	202 - Piani SDP.dwg
PROG/MIS:	MF	DISEGNATO:	MB	CONTR.:	MF
MOD. A :		MOD. B :		MOD. C :	

www.bottani-forrer.ch

INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

PLANIMETRIA
Scala 1:1'000



Legenda

- Perimetro bacino gravitante sull'impianto di sollevamento Canavée
- Perimetro bacino gravitante sull'impianto di sollevamento Vinéra
- Canalizzazione comunale per le acque miste
- Canalizzazione comunale per le acque meteoriche
- Canalizzazione comunale per le acque meteoriche di progetto e con nuovo pozzetto
- Canalizzazione comunale per le acque luride
- Condotta premente per le acque reflue
- Risanamento fondi dei pozzetti
- Scaricatore di piena
- Impianto di sollevamento
- Impianto di sollevamento con bacino di accumulo
- Caditoia stradale quadrata / rotonda
- Canaletta londitudinale

	Descrizione	Psi	AE
	Area nucleo con smaltimento separato	0.05	100
	Area nucleo con smaltimento misto	0.80	100
	Area RE con smaltimento separato	0.01	30
	Area Agricola edificata	0.05	30
	Area Stradale a ricettore naturale	1.00	-
	Area Stradale in canalizzazione A. miste	1.00	-
	Area che non genera deflusso	0.00	-
	Superfici di smaltimento tramite infiltrazione	-	-

COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

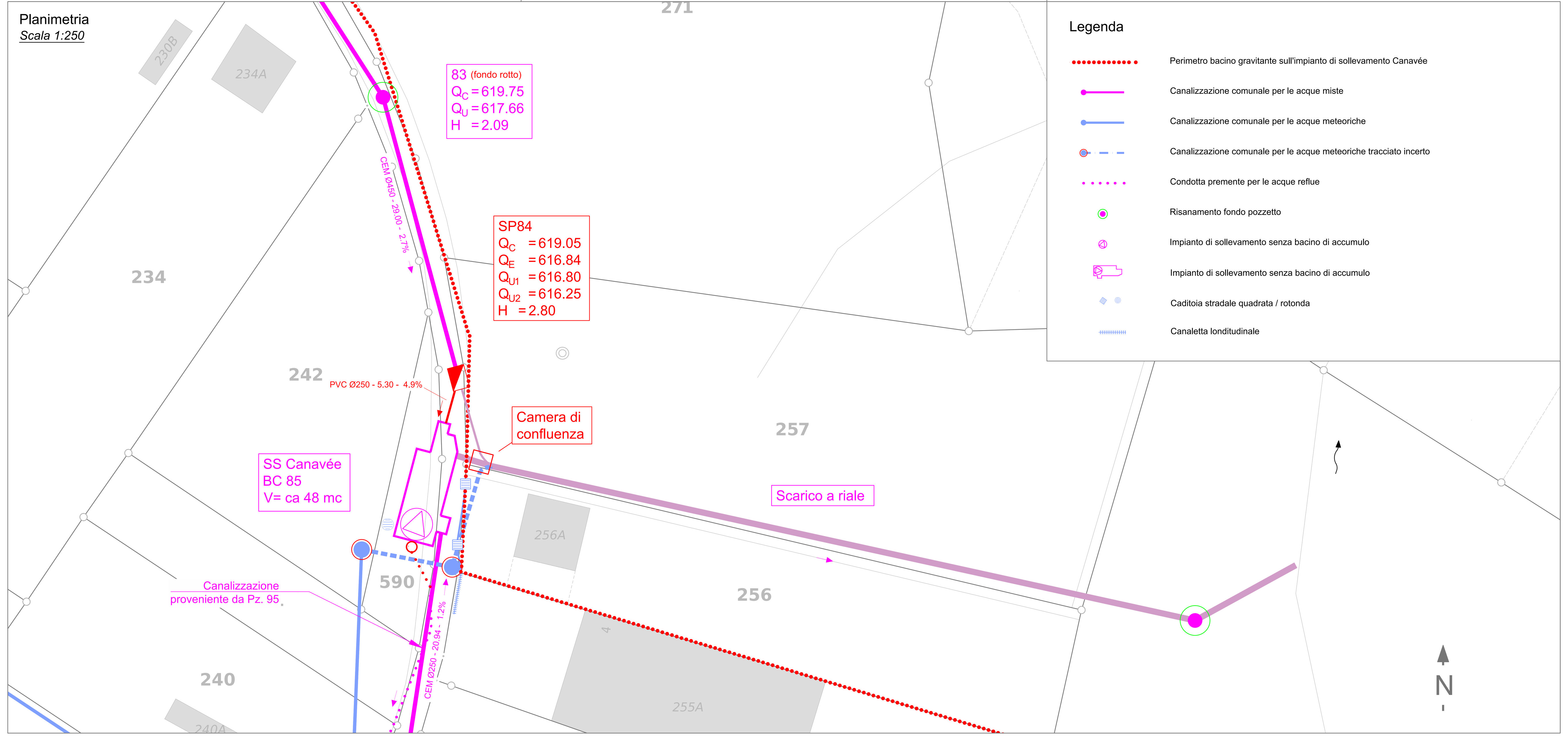
PROGETTO DEFINITVO

Planimetria e profili stato di progetto Canavèe

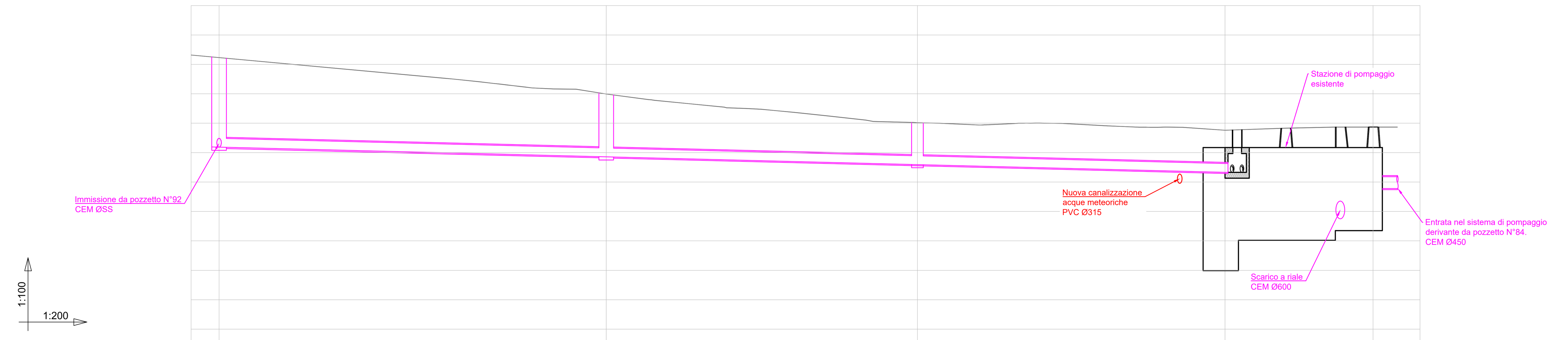
PIANO N.:	207	SCALA:	1:100/200/250	DIMENSIONI :	71.70 x 1470
DATA:	Maggio 2025	INCARTO N.:	11-567-0002-200	FILE NAME:	202 - Piani SDP.dwg
PROG/MIS:	MF	DISEGNATO:	MB	CONTR.:	MF
MOD. A :		MOD. B :		MOD. C :	

www.bottani-forrer.ch
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA
Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

Planimetria
Scala 1:250



Profilo longitudinale da Pz.93 a SP
Scala 1:200/100



Orizzonte 610.00

ACQUE MISTE

Pozzetto Nr.		93		94		95		96		84A
Distanze Parziali	(ml.)	00.00	26.36	26.36	21.18	47.54	20.94	68.48	10.08	78.56
Quote Chiusino	(m.s.m)	621.23		619.99		619.02		618.76		618.82
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)	618.20 / 618.18		617.87 / 617.85		617.61 / 617.59		617.33 / |		616.73 / |
Quota Fondo	(m)	618.19		617.86		617.60		|		615.50
Profondità Progetto	(m)	3.05		2.14		1.43		|		3.32
Materiale, Diametro	(mm)		CEM ø300–U4		CEM ø300–U4		CEM ø300–U4			
Pendenze	(‰)		12.2		11.3		12.4			

Profilo longitudinale da Pz.71 a SP
Scala 1:200/100

Orizzonte 610.00

ACQUE MISTE

Pozzetto Nr.		71		72		73		74		75		75A
Distanze Parziali	(ml.)	94.45	10.39	104.84	7.86	112.70	9.69	122.39	11.47	133.86	13.38	147.24
Quote Chiusino	(m.s.m)	632.46		630.37		628.87		627.27		625.88		624.77
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)	630.16 / 630.00		628.49 / 628.33		627.22 / 627.06		625.66 / 625.50		623.82 / 623.70		622.67 / 622.61
Quota Fondo	(m)	630.08		628.41		627.14		625.58		623.74		622.63
Profondità Progetto	(m)	2.46		2.04		1.81		1.77		2.18		2.16
Materiale, Diametro	(mm)		CEM ø400–U4		CEM ø400–U4		CEM ø400–U4		CEM ø400–U4		CEM ø400–U4	
Pendenze	(‰)		145.3		141.2		144.5		168.0		77.0	

Pozzetto Nr.			81		82		83		SP 84		84A		Pompaggio
Distanze Parziali	(ml.)	53.65	200.89	45.67	246.56	41.01	287.57	29.00	316.57	5.30	321.87	10.80	332.67
Quote Chiusino	(m.s.m)		621.90		620.70		619.75		619.05		618.82		618.76
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)		619.79 / 619.76		618.58 / 618.56		617.69 / 617.66		616.84 / 616.80 / 616.25		616.11 / |		615.17 / 617.28 / 617.33
Quota Fondo	(m)		619.78		618.57		617.68		616.25		615.50		614.14
Profondità Progetto	(m)		2.14		2.14		2.09		2.80		3.32		4.62
Materiale, Diametro	(mm)	CEM ø400–U4		CEM ø450–U4		CEM ø450–U4		CEM ø450–U4		CEM ø250–U4			
Pendenze	(‰)	52.6		25.8		21.5		26.9		49.0			

COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITIVO

Dettagli stato di progetto Canavèe

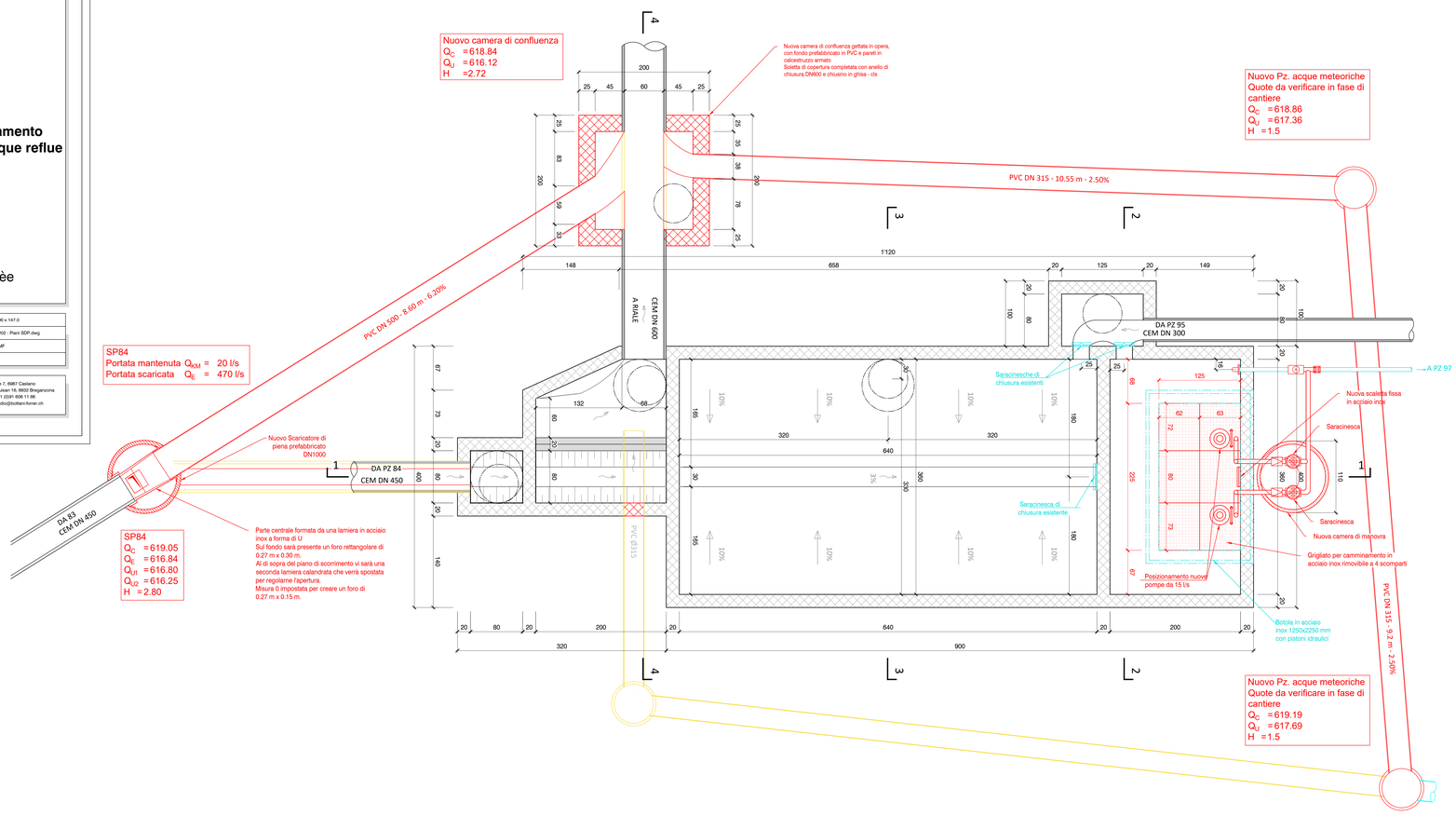
PIANO N.: 208	SCALA: 1:25	DIMENSIONI: 90 x 147.0	
DATA: Maggio 2025	INCARTO N.: 11-067-0002-200	FILE NAME: 202 - Piani SDP.dwg	
PROG/MIS: MF	DISEGNATO: MB	CONTR.: MF	
MOD. A -	MOD. B -	MOD. C -	

www.bottani-forrer.ch

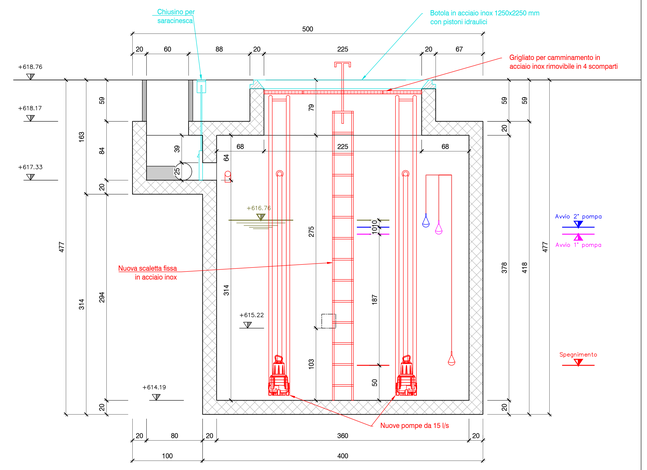
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

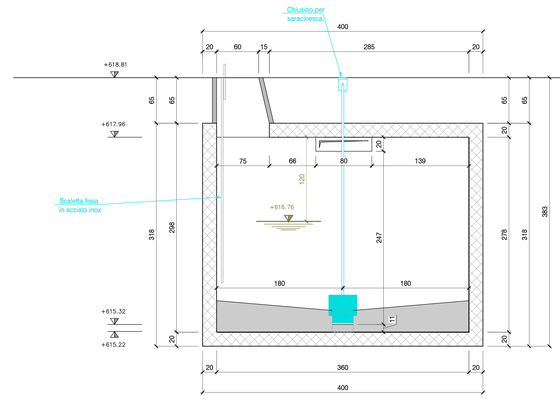
Sezione 4-4
Scala 1:25



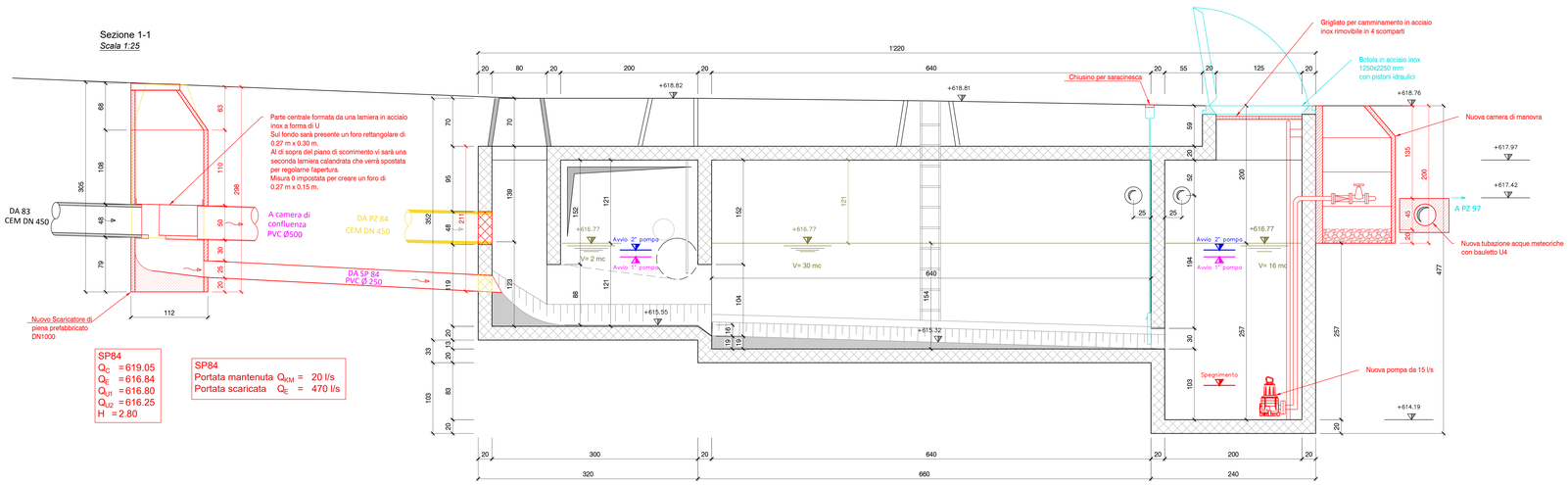
Sezione 2-2
Scala 1:25



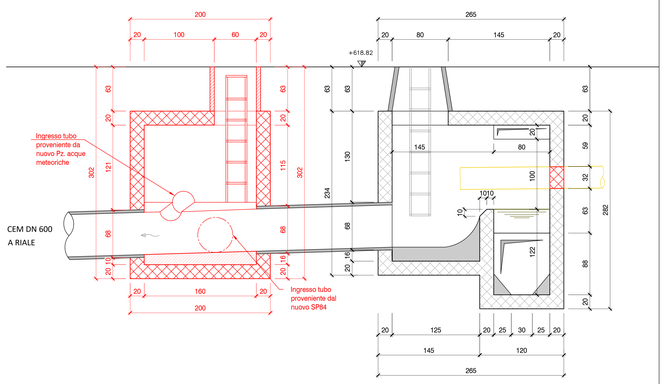
Sezione 3-3
Scala 1:25



Sezione 1-1
Scala 1:25



Sezione 4-4
Scala 1:25



COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Planietria e profilo SDP Vinera

PIANO N.:	209	SCALA:	1:250/200 / 100	DIMENSIONI :	42 x 126.0
DATA:	Maggio 2025	INCARTO N.:	11-567-0002-200	FILE NAME:	202 - Piani SDP.dwg
PROG/MIS:	MF	DISEGNATO:	MB	CONTR.:	MF
MOD. A :		MOD. B :		MOD. C :	

www.bottani-forrer.ch

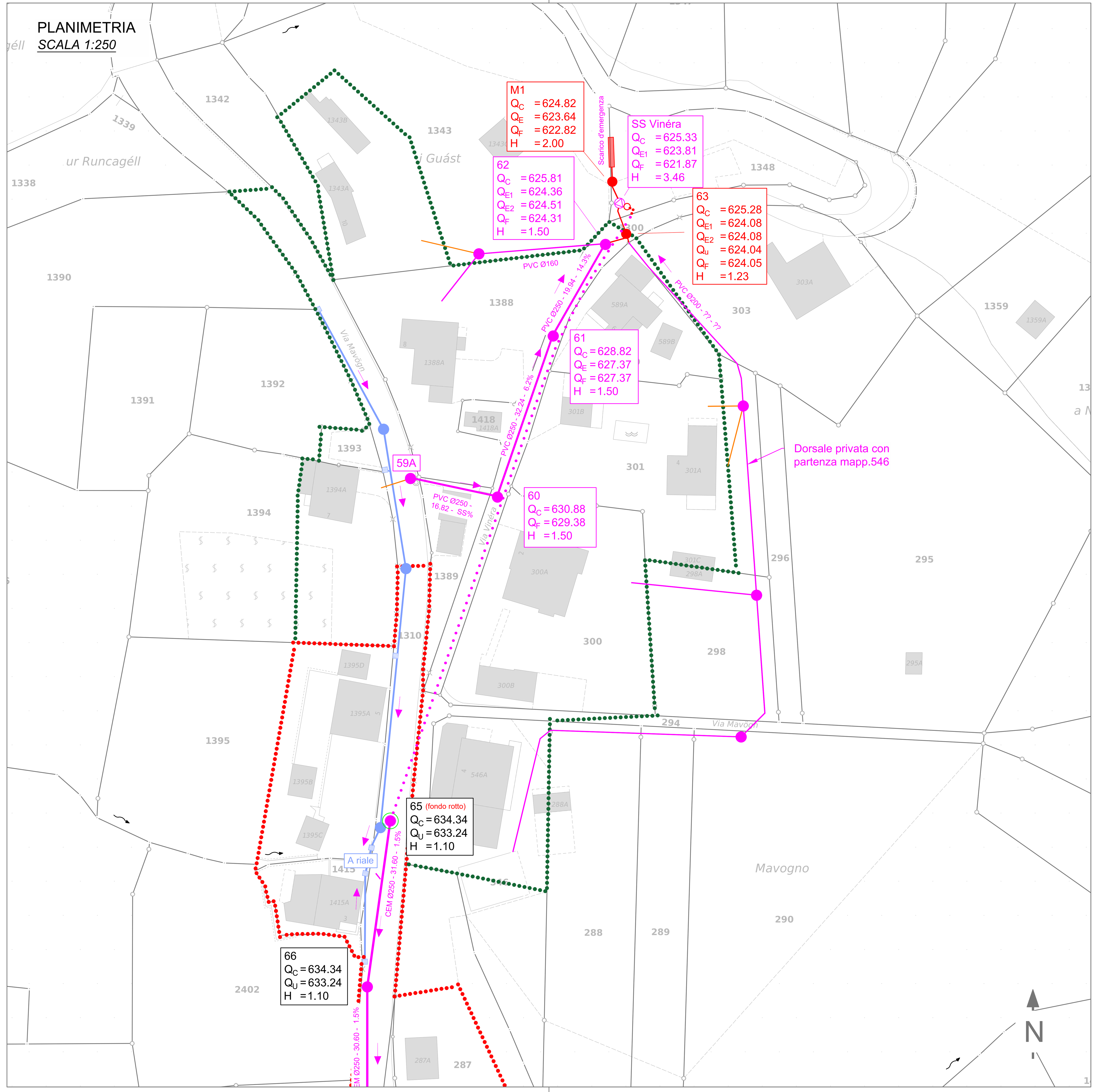
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

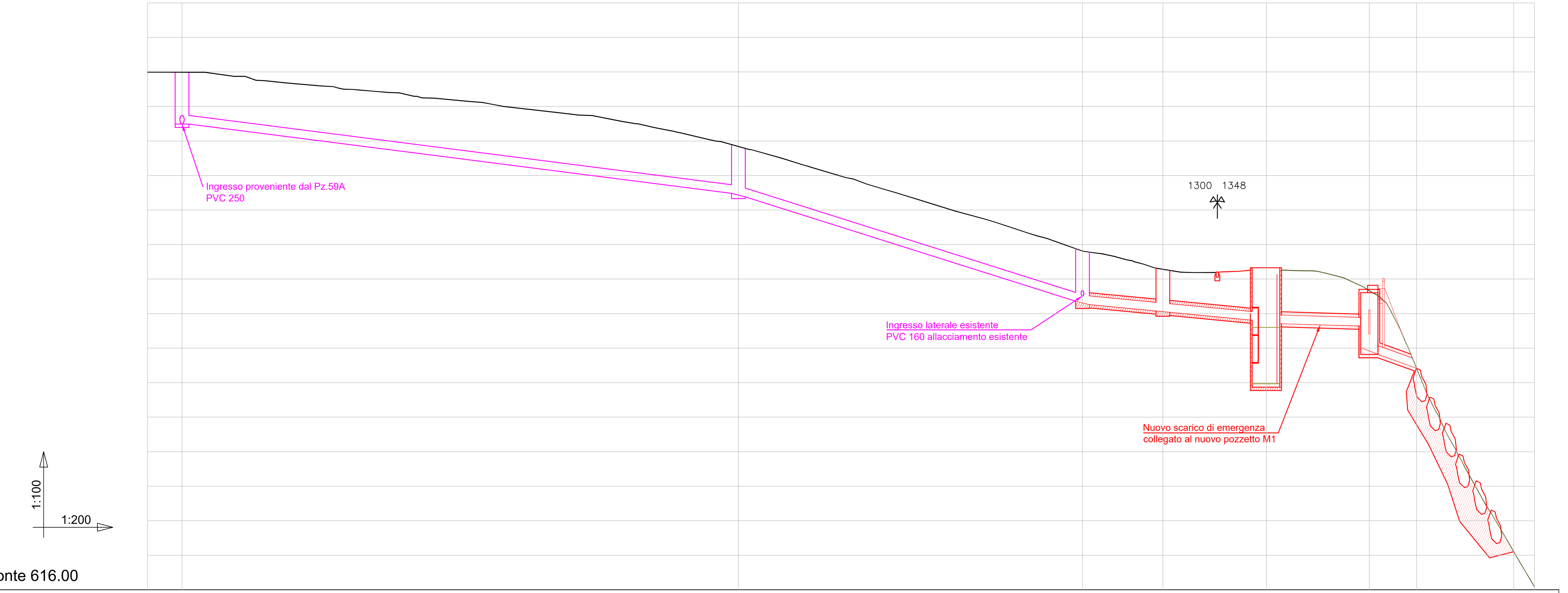
Legenda

- Perimetro bacino gravitante sull'impianto di sollevamento Canavée
- Perimetro bacino gravitante sull'impianto di sollevamento Vinéra
- Canalizzazione comunale per le acque miste
- Canalizzazione comunale per le acque meteoriche
- Allacciamenti privati acque miste
- Allacciamenti privati acque luride
- Impianto di sollevamento senza bacino di accumulo
- Caditoia stradale quadrata / rotonda
- Canaletta londitudinale

PLANIMETRIA
SCALA 1:250



PROFILO LONGITUDINALE
SCALA 1:200/100



Orizzonte 616.00

Acque Miste

Pozzetto Nr.		60		61		62		63		SS Vinera		M1		Sbocco		L.O
Distanze Parziali	(ml.)	00.00	32.24	32.24	19.94	52.18	4.66	56.84	6.00	62.84	5.96	68.80	2.74	71.54	5.64	77.18
Quote Chiusino	(m.s.m)	630.88		628.82		625.81		625.28		625.33		624.82		–		–
Quote Entrate/Uscite	(m.s.m)	– / 629.38		627.37 / 627.27		624.51 / 624.36 / 624.26		624.08 / 624.04		623.81 / 623.71		623.64 / 622.82		– / 622.43		– / 617.10
Quota Fondo	(m)	629.38		627.32		624.31		624.05		621.87		622.92		–		–
Profondità Progetto	(m)	1.50		1.50		1.50		1.23		3.46		2.00		–		–
Materiale, Diametro	(mm)		PVC ø250–U4		PVC ø250–U4		PVC ø250–U4		PVC ø250–U4		PVC ø250–U4					
Pendenze	(‰)		62		151		92		73		15		142		945	

COMUNE DI LEMA

NOVAGGIO

Analisi stato e interventi di rinnovamento impianti comunali di sollevamento acque reflue

PROGETTO DEFINITVO

Dettagli stato di progetto Vinera

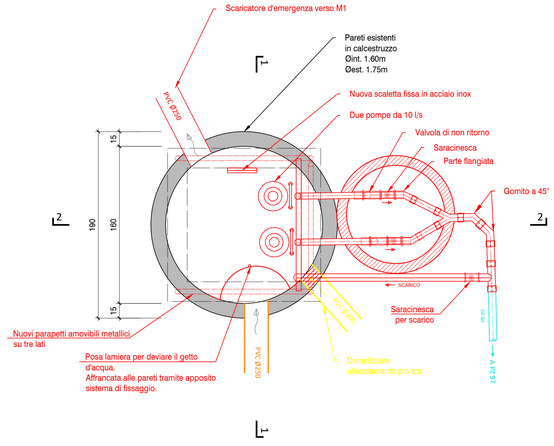
PIANO N.: 210	SCALA: 1:25	DIMENSIONI : 30 x 105.0
DATA: Maggio 2025	INCARTO N.: 11-567-0002-200	FILE NAME: 202 - Piani SDP.dwg
PROG/MIS: MF	DISEGNATO: MB	CONTR.: MF
MOD. A :	MOD. B :	MOD. C :

www.bottani-forrer.ch

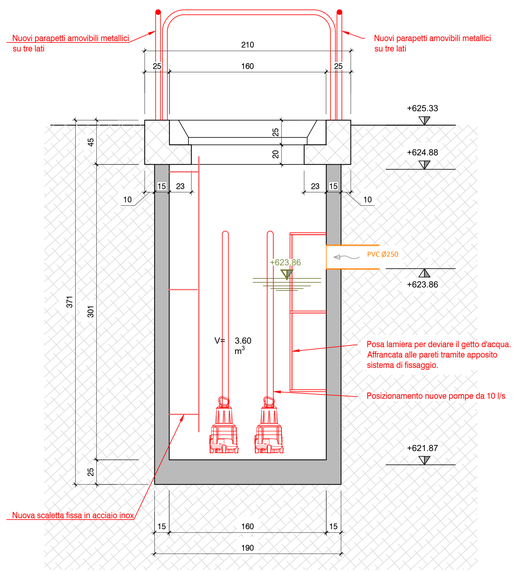
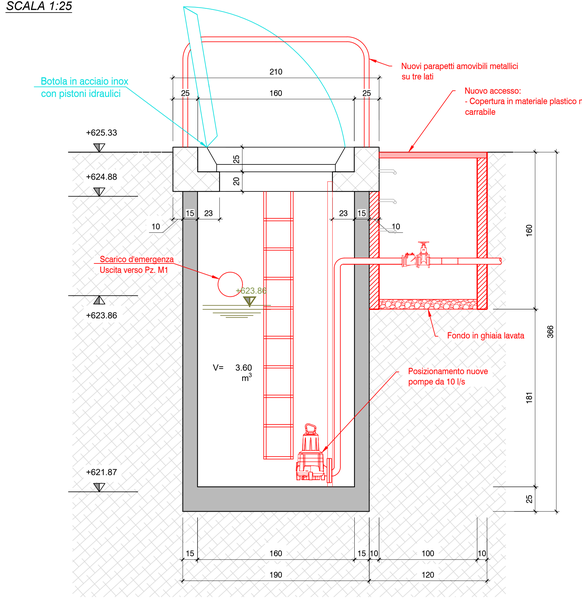
INGEGNERIA
Bottani e Forrer SA

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Via G. H. Guisan 16, 6932 Breganzona
Tel. +41 (0)91 606 11 66
E-mail studio@bottani-forrer.ch

PLANIMETRIA POMPAGGIO
SCALA 1:25



SEZIONE 1-1
SCALA 1:25



SEZIONE 2-2
SCALA 1:25