



Municipio

Cugnasco,
14 febbraio 2012

Risoluzione municipale
5143 – 13.2.2012

MESSAGGIO MUNICIPALE NO. 88

Approvazione dei progetti e dei preventivi riguardanti:

- ❖ **la completazione dei lavori di risanamento delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari e il risanamento del serbatoio di Fontanascia, ubicati ad Agarone;**
- ❖ **il risanamento delle sorgenti Pian dell'Acqua e dei serbatoi di Brancadella e Pian Restell, a Cugnasco**

e concessione del relativo credito d'investimento di complessivi Fr. 1'902'000.-

Signor Presidente,
signore e signori Consiglieri comunali,

con il Messaggio municipale (MM) no. 52 del 7 settembre 2010, approvato nella seduta straordinaria del 13 dicembre 2010, il Consiglio comunale ha concesso al Municipio il credito d'investimento di Fr. 45'000.- per l'allestimento dei progetti e dei preventivi inerenti le opere sopraccitate. In quella sede si evidenziava che, di per sé, la spesa sarebbe rientrata nelle competenze del Municipio in materia di deleghe finanziarie dal Legislativo all'Esecutivo (articolo 3 cpv. 1, lett. b) del Regolamento dell'Azienda acqua potabile - RAAP). Si era però ritenuto opportuno, per tutta una serie di motivi (dare un'informazione completa al Consiglio comunale sugli interventi futuri dell'Azienda, entità dell'investimento globale dell'intervento ecc.), di coinvolgere il Legislativo nelle scelte operate dal Municipio.

Mediante il presente MM abbiamo il piacere di sottoporre al Consiglio comunale, per l'esame e l'approvazione, i progetti relativi alle strutture indicate e la relativa richiesta di concessione del credito d'investimento.

1. Premessa - Cronistoria

Quale introduzione alla presentazione di due importanti progetti riguardanti l'acquedotto, si ripropongono all'attenzione del Legislativo comunale alcune informazioni e considerazioni tratte dal citato MM no. 52.

Il "cantiere" acquedotto

Sono stati portati a termine i lavori connessi alla costruzione del nuovo serbatoio e della relativa rete di distribuzione. Col consuntivo 2012 dell'Azienda acqua potabile, si presenterà al Consiglio comunale il rendiconto finanziario di un'opera importante e sicuramente la più rilevante nel settore dell'approvvigionamento idrico avviata dai due Comuni ora aggregati. Questo intervento è stato la continuazione di tutta una serie di opere realizzate negli anni precedenti dagli ex Comuni di Gerra Verzasca e di Cugnasco.

Con il Messaggio municipale no. 17 del 17 marzo 2009 – approvato dal Consiglio comunale il 9 giugno 2009 – il Municipio ha presentato il nuovo Piano generale dell'acquedotto (PGA) del comparto di Cugnasco. Questo documento si affianca al PGA del comparto di Gerra, approvato dal Legislativo dell'ex Comune di Gerra Verzasca il 10 aprile 2006. I due PGA rappresentano pertanto la base di lavoro dell'Azienda acqua potabile di Cugnasco-Gerra per il prossimo trentennio. Ricordiamo tuttavia che i PGA affrontano e pianificano solo gli interventi di estensione, completazione e di rinnovamento delle condotte di distribuzione. In ogni caso, in questi due ambiti, è pure avvenuta una verifica circa il futuro sfruttamento delle sorgenti proprie del Comune di Cugnasco-Gerra ed il mantenimento e il risanamento di tre bacini di accumulazione in uso da diversi anni, ambedue temi oggetto di questo MM. Tra l'altro, per le sorgenti ubicate ad Agarone, nella località Fontai (denominate Fontai, Agarone e Scolari), la verifica relativa al loro futuro sfruttamento avvenne, a cura dell'ex Comune di Gerra Verzasca, nel periodo 2004-2006, nell'ambito della revisione del Piano delle zone di protezione delle sorgenti culminata con la sua adozione a cura del Legislativo di Gerra Verzasca, avvenuta il 29 maggio 2006. In questo contesto l'ex Comune di Gerra Verzasca ha dovuto rinunciare, a malincuore, a continuare lo sfruttamento della sorgente denominata *Fontanedo*, ubicata nell'omonima località. La scelta va collegata al fatto che la scaturigine si trova all'interno della zona edificabile; da parte sua il nuovo Piano di protezione delle sorgenti ha comportato l'estensione delle zone I e II di protezione della captazione che ha avuto, quale conseguenza, l'aumento dei vincoli di inedificabilità dei terreni in parte già costruiti in parte ancora liberi. Dopo un'approfondita valutazione tecnica ed economica, si è giunti all'abbandono della sorgente che, comunque e previa autorizzazione del Laboratorio cantonale e dopo aver effettuato, di volta in volta, i necessari accertamenti analitici, potrà essere immessa nella rete di distribuzione in caso di penuria di acqua.

Accanto agli interventi previsti dai due PGA (suddivisi in 4 fasce di priorità e comportanti lavori per complessivi circa 10 milioni di franchi) si rendono però necessarie anche ulteriori opere di rinnovamento, risanamento e aggiornamento di altre componenti l'acquedotto, in particolare dei serbatoi e delle sorgenti. Questi lavori, che esulano completamente dal discorso del nuovo serbatoio e dei due PGA, sono altrettanto importanti come quelli riguardanti la rete di distribuzione. Con le opere proposte mediante il presente MM, si propone di completare la realizzazione e il risanamento degli impianti di captazione, di adduzione e di accumulazione dell'acqua potabile.

2. La necessità di realizzare le opere presentate

La situazione attuale e la strategia proposta

Le infrastrutture sulle quali il Municipio ritiene di dover intervenire e oggetto di questo MM, riguardano:

- *le sorgenti Scolari, Agarone e Fontai, che si trovano ad Agarone, nella località Fontai;*
- *il serbatoio di Fontanascia, ubicato ad Agarone, in Via Fontanascia;*
- *le sorgenti Pian dell'Acqua, che si trovano sulla montagna sovrastante Cugnasco, lato sinistro della Riarena;*
- *il serbatoio di Brancadella, a Cugnasco;*
- *il serbatoio di Pian Restell, a Cugnasco;*



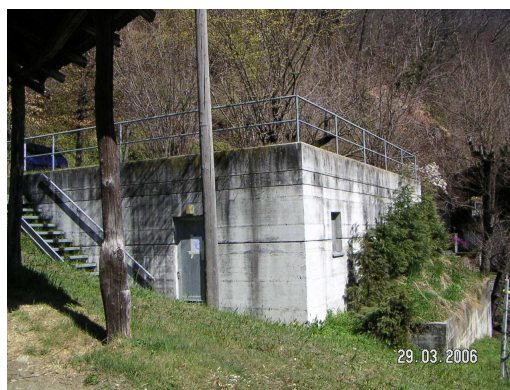
Sorgente Scolari



Sorgente Agarone



Sorgente Fontai



Serbatoio Fontanascia

Sorgenti Pian dell'Acqua



Serbatoio Brancadella



Serbatoio Pian Restell

Il Municipio ritiene importante che qualsiasi modifica a queste parti dell'acquedotto abbia luogo con una visione d'assieme, almeno per quanto attiene i vari lavori sulle due sponde del Riarena. Infatti, già nella fase di valutazione della situazione, di pianificazione e di allestimento dei progetti, ci si è trovati di fronte, in più occasioni, ad una stretta interdipendenza di funzionamento e di gestione degli impianti menzionati. In termini sintetici le strutture indicate necessitano dei seguenti interventi:

- 1) *risanare gli impianti che hanno subito un degrado dovuto al continuo esercizio e alla vetustà: si pensi, in particolare, ai serbatoi di Pian Restell e Brancadella e alle sorgenti di Pian dell'Acqua;*
- 2) *eliminare situazioni di funzionamento e di sicurezza precarie (dal profilo igienico-sanitario e tecnico);*
- 3) *aggiornare gli impianti alle più recenti prescrizioni imposte dalle autorità sanitarie per il rispetto dei criteri di qualità nella distribuzione dell'acqua potabile, tenendo conto dei miglioramenti della tecnica nel settore intervenuti negli ultimi anni. Infatti, l'eliminazione di diverse situazioni problematiche di non conformità, è stata oggetto di un rapporto di constatazione allestito in occasione dell'Ispezione da parte del Laboratorio cantonale, avvenuta il 28 aprile 2010.*

3. Descrizione dei progetti

Per i dettagli degli interventi proposti, si rimanda alle due relazioni tecniche e ai relativi piani.

In sintesi gli interventi previsti riguardano:

- a) **serbatoio di Fontanascia:** è un manufatto messo in servizio nel 1988 e ha una capienza di 350 m³ (di cui 75 m³ a disposizione per la lotta contro gli incendi). Principalmente è adibito all'erogazione per il comprensorio di Gerra Piano e di Riazzino. Con la costruzione del nuovo serbatoio, seguendo le indicazioni del PGA e del Piano di protezione delle sorgenti del comparto di Gerra, l'impianto è stato integrato nel serbatoio di Pianascio attraverso il collegamento con la camera di regolazione di Fontanedo. In particolare, si rendono necessarie alcune modifiche strutturali, segnatamente:
 - ⇒ separazione dell'acqua erogata dalle soprastanti sorgenti (Fontai, Scolari e Agarone) dal troppo pieno proveniente dal serbatoio di Pianascio;
 - ⇒ installazione dell'impianto UV all'interno del serbatoio, intervento che impone la trasformazione di parte del manufatto (modifica della vasca di entrata dell'acqua e costruzione di una nuova vasca di decantazione per eliminare le bolle d'aria);
 - ⇒ chiusura, con pareti di vetro o plexiglas, della vasca che contiene l'acqua e altre opere di risanamento e di miglioria;
 - ⇒ modifica del sistema idraulico e completazione dell'impianto di telegestione;
- b) **risanamento delle zone di protezione e dei manufatti delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari:** per quanto riguarda le zone di protezione, si tratta di completare i lavori di risanamento delle zone di protezione, avviati nel 2006 e 2007 dall'ex Comune di Gerra Verzasca. I manufatti di captazione, oltre a migliorare la protezione dall'infiltrazione di acqua superficiale, vanno aggiornati allo stato attuale della tecnica e alle recenti disposizioni emanate dal Laboratorio cantonale. Oggi, per due di queste sorgenti, non può essere garantita la costante potabilità dell'acqua per cui nei periodi di precipitazioni, anche di ridotta portata, rimangono fuori esercizio. Nei prossimi anni questa fase di risanamento, che permetterà di mettere a norma a regola d'arte sia le strutture di captazione e di adduzione dell'acqua, sia le zone di protezione, andrà completata con interventi puntuali di risanamento delle canalizzazioni ubicate a monte delle fonti;

- c) **serbatoio Pian Restell:** il serbatoio, costruito all'inizio degli anni settanta nel contesto delle opere realizzate dal Consorzio intercomunale acqua potabile Val Pesta, ha una capacità di 100 m³. La zona di servizio comprende quasi l'intera collina e la parte pianeggiante di Cugnasco. L'erogazione a Cugnasco è stata potenziata con il collegamento al nuovo serbatoio di Pianascio; il sistema è gestito dalla nuova camera di regolazione di Sciarana che ha notevolmente migliorato la sicurezza di approvvigionamento di questa parte del territorio comunale. Il manufatto necessita del risanamento della vasca di raccolta principale e delle armature idrauliche nelle camere di manovra, la messa a norma del sistema di ventilazione, la separazione tra le parti con acqua e le parti asciutte, il ripristino della riserva antincendio e, infine, il risanamento dell'impermeabilizzazione del tetto;
- d) **serbatoio di Brancadella:** venne edificato all'inizio degli anni novanta. Serve per l'erogazione dell'acqua nella parte alta di Cugnasco, precisamente nella località Pian Restell. Il volume utile è di m³ 45. In particolare, si dovrà risanare la vasca di raccolta principale oltre ad apportare delle migliorie idrauliche nella camera di manovra. Infine, oltre a delle modifiche per migliorare il sistema di telegestione, si approfitterà dell'intervento per la predisposizione di un'eventuale futura installazione di un impianto di trattamento UV;
- e) **sorgenti di Pian dell'Acqua:** occorre procedere ad un completo ed importante risanamento di entrambi i manufatti di captazione delle due sorgenti. Inoltre, è necessario sostituire la condotta di adduzione dalle sorgenti al serbatoio di Brancadella.

4. Una visione d'insieme delle opere previste nei prossimi anni

Nella prima parte di questo Messaggio abbiamo accennato ai due PGA in vigore. Accanto alle opere oggetto della richiesta di credito in esame, ricordiamo che nel 2012 verranno pure aperti i cantieri per le seguenti opere di PGA:

- ✓ sostituzione delle condotte nel nucleo di Cugnasco: il costo preventivato dal progetto è di Fr. 393'000.- (cfr. MM no. 66 del 27.4.2011);
- ✓ sostituzione delle condotte al Bosco: il preventivo assegna per quest'opera un credito di Fr. 145'000.- (cfr. MM no. 62 del 15.2.2011);
- ✓ nuova condotta sul Sente Scarèta e in Via Medoscio, con un onere di Fr. 197'000.- (cfr. il MM no. 86 del 31.1.2012).

La sottostante tabella riassume i lavori all'acquedotto di prossima realizzazione e quelli previsti nei prossimi anni:

No.	Interventi PGA	Interventi non PGA	Tempi di realizzazione	Costo Fr.
1	Sostituzione condotte nucleo Cugnasco		2012	393'000.--
2	Sostituzione condotte al Bosco (Cugnasco)		2012	145'000.--
3	Condotta Sentee Scarèta-Via Medoscio		2012	157'500.--
4	Rete e spostamento camera di riduzione pressione Cà di Sopra (Agarone) – (1)		2013	600'000.--
5		Serbatoio Fontanascia e risanamento zone di protezione sorgenti Agarone, Fontai e Scolari	2012-2013	817'000.--
6		Sorgenti Pian dell'Acqua, serbatoi Pian Restell e Brancadella	2012-2014	1'085'000.--
7		Modifica strutturale camere riduzione pressione (2 a Cugnasco) *	2012	36'000.--
8		Risanamento impianti Consorzio Val Pesta	2012	79'500.--
TOTALE				3'313'000.--

* Crediti di competenza del Municipio (articolo 3 cpv. 1, lett. b) RAAP), stanziato con risoluzione no. 4534 del 18.7.2011

(1) Ancora da votare dal Consiglio comunale

5. Piani e tempi di realizzazione

L'esecuzione dei lavori contemplati negli allegati progetti richiede una parziale messa fuori uso delle strutture, precisamente:

- ⇒ sorgenti Fontai, Agarone, Scolari e serbatoio Fontanascia: nel periodo di consumo ridotto (autunno-inverno) è possibile mettere completamente fuori esercizio questi impianti. Questa facilitazione permetterà di migliorare l'operatività e di contenere i tempi di intervento. L'erogazione a Gerra Piano e Riazzino sarà garantita attraverso la valvola di regolazione di Fontanedo e il collegamento, con annesso riduttore di pressione, alla camera di riduzione della pressione in Via ai Ronchi (località Cà Bianca). Queste due reti fanno capo all'alimentazione mediante il serbatoio di Pianascio;
- ⇒ sorgenti Pian dell'Acqua e serbatoi di Pian Restell e Brancadella: durante gli interventi, mediante questi impianti, sarà necessario continuare a garantire l'erogazione dell'acqua potabile nella parte alta di Cugnasco. Di conseguenza, andranno messe in atto modalità di lavoro che, solo nella stagione invernale, permettono di far fronte alle necessità di erogazione.

Per questi motivi è importante che l'esecuzione delle opere avvenga nel periodo da ottobre 2012 a febbraio 2013. Nei mesi di ottobre e novembre si potrebbero svolgere gli interventi alle sorgenti di Pian dell'Acqua e di Fontai, Scolari e Agarone oltre al serbatoio di Brancadella, mentre nei mesi invernali - da dicembre 2012 fino a febbraio 2013 - si lavorerà sui serbatoi di Pian Restell e Fontanascia. Nel caso in cui le condizioni meteorologiche del prossimo inverno non permettessero la conclusione dei lavori, oppure qualora per ragioni di procedure d'appalto dei lavori e/o di organizzazione delle piazze di lavoro non si potesse dare avvio agli stessi, si concluderà il tutto nel corso del 2013, al più tardi nell'inverno 2013-2014.

6. Calcolo dei costi e modalità di finanziamento

Al MM sono allegate le ricapitolazioni generali dei costi per parti d'opera, mentre la tabella sottostante contiene un riassunto generale dei costi per le due opere:

Opere	Serbatoio Fontanascia e sorgenti Agarone	Serbatoi Pian Restell e Brancadella – Sorgenti Pian dell'Acqua	TOTALE
	Fr.	Fr.	Fr.
Impresario costruttore	240'205.40	450'304.15	690'509.55
Idraulico	111'408.--	130'447.--	241'855.--
Metalcostruttore	126'660.--	120'808.--	247'468.--
Diverse	119'020.--	98'400.--	217'420.--
Imprevisti, diversi	60'700.--	80'800.--	141'500.--
Onorari	90'850.--	117'963.10	208'813.10
IVA 8%	59'907.40	79'897.85	139'805.25
Arrotondamento	8'249.20	6'379.90	14'629.10
TOTALI	817'000.--	1'085'000.--	1'902'000.--

Il Municipio ha pure verificato la possibilità di beneficiare dei sussidi cantonali previsti dalla Legge sull'approvvigionamento idrico (LApprI). Con lettera del 6 febbraio 2012, il Dipartimento delle finanze e dell'economia (DFE), Ufficio per l'approvvigionamento idrico e la sistemazione fondiaria, ha informato l'Esecutivo di quanto segue:

“Le sorgenti oggetto del risanamento hanno delle portate minime contenute, ed il loro utilizzo è limitato al servizio di singole zone di distribuzione all'interno del comprensorio comunale, contrariamente al ruolo intercomunale delle sorgenti della Val Pesta.

Le opere rivestono quindi un carattere di interesse generale unicamente comunale, e non sono sussidiabili ai sensi dell'articolo 20 della Legge sull'approvvigionamento idrico (LApprI del 24 giugno 1994).

Tuttavia conformemente all'articolo 21.4 della LApprI, qualora l'onere finanziario risultasse manifestamente sproporzionato, il Gran Consiglio può accordare sussidi anche a opere di interesse generale di singoli Comuni”.

In tale ottica il DFE, al fine di eseguire una valutazione della sostenibilità del costo per la realizzazione delle opere, ha chiesto di fornire alcune informazioni relative al numero degli utenti allacciati all'acquedotto comunale e alla quantità d'acqua erogata nel 2010.

7. Conseguenze finanziarie sulla gestione corrente dell'AAP

In conseguenza di quanto appena evidenziato, la seguente tabella precisa meglio la situazione appena descritta referita a tutti gli investimenti elencati nella tabella stampata alla pagina 7 e come l'onere si rifletterà sulle tariffe dell'Azienda.

A – Calcolo dell'ammortamento annuo

Opera	Investimento netto Fr.	Ammortamento Fr.								Totale ammortamento Fr.
		Tasso % (*)	Sorgenti (manufatti)	Disinfezione	Serbatoi, camere (manufatti)	Serbatoi, camere (idraulica)	Condotte	Misurazione, comando, regolazione	Informatica	
Nucleo Cugnasco	393'000.--	2,5%					9'825.--			9'825.--
Al Bosco	145'000.--	2,5%					3'625.--			3'625.--
Condotta Sentee Scarèta-Via Medoscio	157'500.--	2,5%					3'938.--			3'938.--
Acquedotto Cà Bianca- Cà di Sopra e riduttore pressione	600'000.--	2,5% - 6% - 20%					13'725.--	3'000.--	1'000.--	17'725.--
Serbatoio Fontanascia, SO Fontai-Agarone- Scolari	817'000.--	2,5% - 5% - 2,5% - 5% - 2,5% - 20%	6'250.--	1'000.--	8'335.--	3'530.--	3'325.--		2'000.--	24'440.--
Serbatoi Pia Restell e Brancadella, SO Pian dell'Acqua	1'085'000.--	2,5% - 2,5% - 5% - 2,5% - 20%	11'225.--		9'911.--	5'478.--	2'975.--		2'200.--	31'789.--
Modifica camere riduzione di pressione	36'000.--	6,5%						2'340.--		2'340.--
Risanamento impianti Consorzio Val Pesta	79'500.--	2,5% - 2,5%	1'313.--		675.--					1'988.--
TOTALI	3'313'000.--		18'788.--	1'000.--	18'921.--	9'008.--	37'413.--	5'340.--	5'200.--	95'670.--

* I tassi sono elencati secondo l'ordine delle successive colonne. Per la descrizione cfr. il MM no. 82 del 19.12.2011 accompagnante il preventivo 2012 dell'AAP (pagina 4)

Si osserva che tutte le opere contenute nella precedente tabella - nel loro stato attuale - sono interamente ammortizzate.

In tema di ammortamenti si è diffusamente occupato il MM no. 82 riguardante il preventivo 2012 dell'AAP. I nuovi tassi di ammortamento, contrariamente alla precedente normativa, non lasciano più alcun spazio a ciascuna azienda municipalizzata di adattare la durata dell'ammortamento (che corrisponde alla durata di vita dell'impianto) alla propria realtà e alla tipologia degli impianti. Sulla modifica dei tassi di ammortamento fissati dall'articolo 27 cpv. 4 del Regolamento sulla gestione finanziaria e la contabilità dei Comuni (Rgfc), il Municipio era intervenuto, in data 7 dicembre 2010, nei confronti del Dipartimento delle istituzioni, Sezione degli enti locali, nell'ambito della procedura di consultazione. Proprio a riguardo delle sorgenti e dei pozzi di captazione (manufatti) e dei serbatoi, camere di rottura e di distribuzione (sempre i manufatti, esclusa la parte idraulica), il Municipio aveva fatto notare che una durata di vita di 40 anni risulta eccessiva. A nostro giudizio, il linea generale, pur applicando un tasso di ammortamento lineare, fisso, sarebbe stato preferibile mantenere una "forchetta" entro la quale le aziende avrebbero potuto muoversi; per le strutture particolari testé indicate, sarebbe stato preferibile muoversi su un lasso di tempo variante dai 30 ai 40 anni.

Su questo aspetto possiamo portare l'esempio concreto del serbatoio di Fontanascia: costruito nel 1988 con un investimento di circa Fr. 800'000.-, a metà degli anni novanta ha subito il rifacimento dell'intonaco di rivestimento della vasca, la sostituzione delle parti idrauliche e delle armature in ferro a diretto contatto con l'acqua. Oggi, questo manufatto, interamente ammortizzato, necessita di interventi che comportano un costo di Fr. 434'000.-. Se avessimo applicato l'ammortamento annuo del 2,5% (quindi una durata di vita di 40 anni), in questo momento, a bilancio, il bacino avrebbe ancora un valore di Fr. 320'000.-!

Dopo questa disquisizione sui tassi di ammortamento, la tabella seguente indica le ripercussioni finanziarie annue sulla tassa di consumo di tutte le opere che verranno realizzate quest'anno e di quelle previste nel 2013. La calcolazione si riferisce alla presunta situazione nel 2014; di conseguenza, con il passare degli anni, gli oneri per interesse ed ammortamento – e quindi l'incidenza sulla tassa di consumo (incremento tariffario che sarà eventualmente ripartito tanto sulla tassa di consumo quanto sulla tassa di abbonamento) e sulla quota di capitale proprio alla quale, di anno in anno, si dovrà far capo per coprire gli eventuali disavanzi d'esercizio – saranno in diminuzione:

Descrizione		Fr.	Fr.
Investimento lordo		3'313'000.--	
Autofinanziamento (ammortamenti) 2012-2013		- 600'000.--	
Investimento netto		2'713'000.--	
Ammortamenti (tabella a pagina 7)			95'670.--
Interesse (2,3%)			62'400.--
Onere annuo complessivo			158'070.--
Utilizzazione Capitale proprio dell'Azienda			- 100'000.--
Onere finanziario annuo			58'070.--
Consumo annuo acqua	m ³ 230'000		
Influenza sulle tariffe (consumo e abbonamento)			26 cts/m3

8. Aspetti procedurali e formali

Preavviso commissionale: l'esame del Messaggio compete alla Commissione della gestione (articolo 172 della Legge organica comunale - LOC) e alla Commissione opere pubbliche del Consiglio comunale (articolo 23 del Regolamento organico comunale – ROC).

Quoziente di voto: per l'approvazione dei punti 1, 2, 3, 4 del seguente dispositivo di deliberazione, è necessario il voto della maggioranza assoluta dei membri del Consiglio comunale corrispondente ad almeno 13 adesioni. Per il punto 5 è sufficiente la maggioranza semplice, ritenuto che i voti affermativi devono raggiungere almeno un terzo (9) dei membri del Consiglio comunale (articolo 61 LOC).

Collisione di interesse: nessun Consigliere si trova in una situazione di collisione di interesse (articoli 32, 64 e 83 LOC).

Referendum facoltativo: la decisione del Consiglio comunale sottostà al referendum facoltativo (articolo 75 LOC).

PROPOSTA DI DECISIONE

Si conclude la presentazione dei progetti in narrativa, proponendo al Consiglio comunale di deliberare come segue:

- 1. Sono approvati il progetto e il preventivo per la completazione dei lavori di risanamento delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari e annesse zone di protezione e il risanamento del serbatoio di Fontanascia, strutture ubicate ad Agarone.**
- 2. Sono approvati il progetto e il preventivo per il risanamento delle sorgenti Pian dell'Acqua e dei serbatoi di Brancadella e Pian Restell, a Cugnasco.**
- 3. Per la realizzazione delle opere di cui ai precedenti punti 1 e 2, al Municipio è concesso il relativo credito d'investimento di complessivi Fr. 1'902'000.-.**
- 4. Il credito concesso è messo a carico del conto degli investimenti dell'Azienda acqua potabile.**
- 5. Il credito concesso decade se non utilizzato entro il 31 dicembre 2014.**

PER IL MUNICIPIO

IL SINDACO

Luigi Gnesa

IL SEGRETARIO

Silvano Bianchi

Commissioni incaricate per l'esame: **Gestione e Opere pubbliche**

Allegati:

Progetto serbatoio Fontanascia e sorgenti Fontai-Agarone-Scolari

- relazione tecnica
- preventivo: ricapitolazione generale per parti d'opera
- planimetria (piano 3383-001)
- progetto risanamento serbatoio (piano 3383-002)

Progetto sorgenti Pian dell'Acqua e serbatoi Pian Restell e Brancadella

- relazione tecnica
- preventivo: ricapitolazione generale per parti d'opera
- planimetria (piano 3382-001)
- pianta e sezioni sorgente Pian dell'Acqua superiore (piano 3382-002)
- pianta e sezioni sorgente Pian dell'Acqua inferiore (piano 3382-003)
- piano di progetto serbatoio Pian Restell (piano 3382-004)
- piano di progetto serbatoio Brancadella (piano 3382-005)

Progetto serbatoio Fontanascia e sorgenti Fontai-Agarone-Scolari

Comune di Cugnasco-Gerra
Azienda Acqua Potabile

***Impianto UV e risanamento serbatoio Fontanascia
Risanamento sorgenti Fontai, Agarone, Scolari
e relative zone di protezione***

Progetto definitivo

Relazione tecnica

Direttore:

(Dipl. Ing. G. Sciarini)

Resp. Progetto:

(Dipl. Ing. M. Conti)

Vira Gambarogno, 14 dicembre 2011 * 3383 / MC

Indice

1.	INTRODUZIONE	1
2.	RISANAMENTO E IMPIANTO UV SERBATOIO FONTANASCIA	2
2.1.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	2
2.2.	INTERVENTI INTERNI	5
2.2.1.	Vaschetta in entrata, armature idrauliche e impianto UV	5
2.2.2.	Accessi e ventilazione	6
2.2.3.	Rivestimento	7
2.2.4.	Telegestione	7
2.3.	CONDOTTE DI RACCORDO	8
3.	RISANAMENTO DELLE CAPTAZIONI.....	9
3.1.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	9
3.2.	INTERVENTI.....	9
4.	RISANAMENTO DELLE ZONE DI PROTEZIONE	10
4.1.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	10
4.2.	SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	10
4.3.	RECINZIONE DELLA ZONA DI PROTEZIONE S1	11
5.	PREVENTIVO DI SPESA	12

1. Introduzione

Con risoluzione del 14 febbraio 2011 il Lodevole Municipio di Cugnasco-Gerra ha incaricato il nostro studio d'ingegneria di allestire il progetto definitivo per il risanamento del serbatoio Fontanascia con l'installazione di un impianto a raggi UV di disinfezione dell'acqua, secondo la nostra offerta d'onorario del 14 maggio 2010.

Nella riunione del 24 febbraio 2011 è stato inoltre deciso di integrare nel progetto gli interventi prioritari di risanamento delle zone di protezione delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari, sulla base del relativo progetto di massima dell'aprile 2010 (cfr. rapporto "Aggiornamento costi interventi di risanamento"). In particolare sono da riprendere nel presente progetto definitivo le opere di risanamento previste dal progetto dell'aprile 2010 nella zona di protezione S1 delle sorgenti e nelle immediate vicinanze in zona S2, tenuto conto che nell'ambito del risanamento del serbatoio Fontanascia sono anche previste modifiche sul sistema di adduzione dell'acqua dalle captazioni al serbatoio, quindi con opere di scavo, ecc. nei pressi delle captazioni e sul pendio tra queste ed il serbatoio.

Non sono invece integrate nel presente progetto le opere di smaltimento delle acque meteoriche della strada per Medoscio, situata più a monte in zona di protezione S2, e nemmeno gli interventi di risanamento delle canalizzazioni di smaltimento delle acque luride delle abitazioni in località Barigiota pure situate in zona S2, in attesa di ulteriori approfondimenti necessari da parte del Municipio (cfr. anche rapporto "Complemento al rapporto sullo stato delle canalizzazioni" del 10 marzo 2010).

Con comunicazione telefonica del 20 maggio 2011, siamo poi stati informati di inserire nel presente progetto anche gli interventi di risanamento dei manufatti di presa delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari, per la loro messa in conformità alle direttive vigenti, come anche evidenziato dal rapporto d'ispezione del Laboratorio cantonale del 28 aprile 2010.

Gli interventi di messa in conformità sono stati anche definiti con l'Ufficio tecnico nel corso del sopralluogo alle sorgenti svolto il 30 maggio 2011.

2. Risanamento e impianto UV serbatoio Fontanascia

2.1. Situazione e problematiche

Il serbatoio Fontanascia è stato realizzato nel 1988, con un volume di stoccaggio di 350 mc, di cui 75 mc per la lotta antincendio.

La struttura è in buono stato, tuttavia sono necessari alcuni interventi per:

- l'installazione di un impianto di disinfezione dell'acqua proveniente dalle vicine sorgenti Fontai, Agarone e Scolari;
- la messa in conformità alle direttive vigenti nelle opere di stoccaggio e di distribuzione dell'acqua potabile;
- l'inserimento della strumentazione mancante per il rilievo di tutti i dati di controllo e di gestione dell'impianto (misura dei quantitativi d'acqua in entrata) e per la liberazione a distanza della riserva antincendio, da integrare nell'impianto esistente di telegestione.

La necessità dell'impianto di trattamento è legata alle saltuarie contaminazioni batteriche dell'acqua erogata dalle sorgenti, che si presentano di regola in concomitanza con forti precipitazioni.

L'impianto UV rappresenta una misura di prevenzione complementare alle opere di risanamento dei manufatti di presa ed agli interventi di risanamento delle zone di protezione delle sorgenti.

La metodologia scelta per la disinfezione dell'acqua, tramite un impianto a raggi ultravioletti, permette di raggiungere l'obiettivo senza alterare le caratteristiche chimiche ed il gusto dell'acqua, preservandone pertanto le proprietà naturali.

Le principali non conformità presenti nel serbatoio Fontanascia riguardano:

- il sistema di ventilazione della vasca di accumulo: l'aerazione avviene attualmente attraverso camini posizionati sul tetto sprovvisti di filtri antipolvere; inoltre all'interno del serbatoio non vi è una separazione ermetica tra la camera di manovra e la vasca, quindi anche in questo caso l'acqua rimane a contatto con aria proveniente dall'esterno non filtrata;

- la finestra nella camera di manovra al piano superiore: essa rappresenta una fonte di luce alla vasca con acqua, con conseguente pericolo di proliferazione di microrganismi;
- gli accessi alla camera di manovra al piano inferiore ed alla vasca di accumulo: le scale non rispettano i criteri di sicurezza per gli operatori addetti al controllo ed alla manutenzione del serbatoio;
- il rivestimento delle pareti e del fondo della vaschetta in entrata e della vasca principale: attualmente si tratta di un rivestimento cementizio (tipo Dyckerhoff), in generale ancora in buono stato ma con settori in cui si evidenzia l'avanzamento del processo corrosivo dell'acqua, soprattutto nella vaschetta in entrata;



Foto 1 e 2: vaschetta in entrata



Foto 3 e 4: vasca di accumulo, pareti

- le armature idrauliche immerse nell'acqua: si evidenziano gli effetti corrosivi legati all'aggressività dell'acqua, con incrostazioni di ruggine.



Foto 5: vasca di accumulo: settore con rivestimento ancora in buono stato



Foto 6: vasca di accumulo: armature idrauliche corrose

Per quanto riguarda la telegestione manca al momento la possibilità di misurare la portata d'acqua proveniente dalle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari e dal troppo pieno del serbatoio Pianascio. Tutta l'acqua affluisce nella vaschetta d'entrata attraverso un'unica condotta a pelo libero, sulla quale non è dunque possibile inserire un misuratore di portata (cfr. foto 1).

2.2. Interventi interni

Il progetto di risanamento del serbatoio Fontanascia è presentato dal piano no. 3383-002.

2.2.1. Vaschetta in entrata, armature idrauliche e impianto UV

La disinfezione dell'acqua proveniente dalle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari tramite un impianto a raggi UV implica alcune trasformazioni interne del serbatoio, in particolare con la modifica radicale della vasca d'entrata dell'acqua, tramite il suo rifacimento e spostamento.

La nuova camera di raccolta, in acciaio inossidabile e strutturata in più vani, permette di:

- eliminare le turbolenze e liberare l'aria prima del passaggio dell'acqua nei misuratori di portata e nell'impianto UV;
- separare l'acqua proveniente dalle sorgenti da quella proveniente dal troppo pieno di Pianascio: in questo modo è possibile misurare separatamente le rispettive portate (tramite la posa di due contatori elettromagnetici) e di trattare con l'impianto UV solamente l'acqua delle sorgenti. Di conseguenza, in caso di attivazione della valvola di rigetto dell'impianto UV (nei momenti in cui non è garantita l'efficacia di disinfezione richiesta, ad esempio nel caso di eccessivo intorpidimento dell'acqua) o di disinserimento delle sorgenti a livello dei manufatti di captazione, rimane l'apporto d'acqua dal troppo pieno di Pianascio, il cui trattamento sarebbe in ogni caso oggetto di un impianto verosimilmente da installare sull'acquedotto del consorzio Val Pesta, a monte delle prime utenze (quindi ad esempio presso la camera di ripartizione dell'acqua tra le AAP Locarno-Lavertezzo e Cugnasco-Gerra). Si ricorda che qualora l'acqua nel serbatoio Pianascio non raggiunge il livello di troppo pieno, è comunque possibile far defluire acqua al serbatoio Fontanascia attraverso la condotta di troppo pieno, tramite l'apertura (e la regolazione manuale) di un'apposita saracinesca situata nella camera di manovra al piano inferiore del serbatoio Pianascio.

La separazione e la gestione separata dell'acqua delle sorgenti da quella del troppo pieno di Pianascio implica anche la separazione delle rispettive condotte di adduzione (cfr. cap. 2.3).

Per motivi di spazio è necessario arretrare la parete nord di separazione tra la camera di manovra e la vasca di accumulo (cfr. piano 3383-002, Sezioni A÷E). Ciò permette la costruzione della cameretta in entrata per le funzionalità sopra descritte e l'installazione dei nuovi misuratori di portata e dell'impianto UV nella camera di manovra al piano inferiore. La nuova struttura e la

disposizione dei nuovi impianti implicano, di conseguenza, la necessità di rifacimento in pratica di tutte le armature idrauliche, degli organi di manovra e dei passaggi murali tra la vasca di accumulo e la camera di manovra (esclusi i passaggi murali verso l'esterno, che rimangono quelli attuali, ritenuti ancora in buono stato).

Viene anche adeguato il sistema antincendio, con l'installazione sulla condotta in partenza verso la rete di distribuzione di un "collo di cigno", dotato di una valvola motorizzata, con possibilità di apertura a distanza in caso d'incendio.

In base ai dati a disposizione le sorgenti Fontai, Agarone e Scolari presentano complessivamente le seguenti portate caratteristiche:

- portata minima Q_{\min} ca. 70 l/min
- portata media Q_{med} ca. 160 l/min
- portata massima Q_{\max} ca. 300 l/min.

L'impianto a raggi UV è dimensionato per una portata di ca. 300 l/min al grado di trasparenza minima dell'acqua a $T = 50$ mm pari al 60% (la capacità idraulica dell'impianto è tuttavia ancora maggiore). Questo dimensionamento tiene conto di una velocità di scorrimento dell'acqua attraverso l'UV relativamente limitata, a favore dell'effetto depurante dei raggi, anche in caso di incremento del grado di intorpidimento (ad esempio nei periodi piovosi).

L'impianto UV sarà dotato della valvola automatica di rigetto dell'acqua, che si attiva nei momenti in cui non è garantita l'efficacia di disinfezione. Il sistema di rigetto sarà collegato alle condotte di scarico del serbatoio.

In caso di manutenzione o pulizia della vasca di accumulo, è predisposta l'alimentazione della rete di distribuzione direttamente dalla vaschetta di raccolta in entrata.

2.2.2. Accessi e ventilazione

È prevista la costruzione di una nuova scala dal locale di manovra al piano superiore a quello inferiore.

La nuova struttura idraulica permette di ottenere uno spazio a parete nel locale di manovra inferiore per l'inserimento di una porta ermetica di accesso alla vasca di accumulo. Di conseguenza viene eliminata l'attuale scala dal piano superiore e anche a questo livello la vasca di accumulo sarà completamente isolata dalla camera di manovra tramite una nuova muratura sino a

soffitto.

La vaschetta in entrata e la vasca di accumulo saranno ventilate con appositi collettori, sui quali sarà installato un filtro dell'aria (ed i camini sul tetto del serbatoio saranno eliminati).

L'attuale finestra nel locale di manovra superiore sarà chiusa tramite muratura.

2.2.3. Rivestimento

Lo stato dell'attuale rivestimento cementizio della vasca di accumulo non sarebbe tale da giustificare un intervento immediato di risanamento o rifacimento (cfr. cap. 2.1). Tuttavia le modifiche strutturali dei locali di manovra (con la costruzione di nuovi muri di separazione dalla vasca), il rifacimento dei passaggi murali e la posa della porta ermetica implicherebbero interventi di adattamento e di completamento del rivestimento cementizio piuttosto importanti. Tenuto conto di questo aspetto, unitamente agli svantaggi legati al rivestimento cementizio (soggetto a corrosione a causa dell'aggressività dell'acqua), si ritiene ragionevole proporre l'applicazione su tutta la vasca di un nuovo rivestimento con lastre semirigide in polietilene (PE), sull'esempio di quanto realizzato nel serbatoio Pianascio. Questo rivestimento preserva la struttura in calcestruzzo dagli effetti corrosivi dell'acqua e, grazie alla superficie liscia, favorisce gli interventi di pulizia, a garanzia della qualità dell'acqua a lungo termine.

2.2.4. Telegestione

Tutti gli impianti saranno integrati nell'impianto esistente di telegestione.

2.3. Condotte di raccordo

Per separare l'apporto del troppo pieno di Pianascio da quello delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari si prevede il rifacimento delle condotte di adduzione secondo il piano no. 3383-001, nel settore compreso tra le captazioni ed il serbatoio (su una lunghezza d'intervento nell'ordine di ca. 120 ml).

Le stesse sorgenti Fontai, Agarone e Scolari saranno collegate al serbatoio con tre distinte condotte specifiche, in modo tale da eliminare le due camere di raccolta intermedie, visto anche che necessiterebbero interventi di risanamento per la loro messa in conformità alle direttive vigenti. Nei pressi del manufatto di captazione Fontai, a ca. 400 m s.m., è necessaria la costruzione di una piccola camera di rottura dell'energia sulla condotta di adduzione del troppo pieno di Pianascio, a causa del dislivello di ca. 175 m tra i due serbatoi (Pianascio a ca. 540 m s.m., Fontanascia a ca. 365 m s.m.).

Parallelamente al rifacimento delle condotte di adduzione sarà posato un portacavo per l'alimentazione elettrica dei tre manufatti di presa, per un'adeguata loro illuminazione (soprattutto la sorgente Fontai è al suo interno molto buia).

Si prevede, inoltre, un allacciamento del serbatoio Fontanascia alla condotta di distribuzione Ø50 mm che passa lungo la strada adiacente, in modo tale da disporre all'interno del serbatoio dell'acqua di servizio per i nuovi lavandini e per gli interventi di pulizia.

3. Risanamento delle captazioni

3.1. Situazione e problematiche

I manufatti di captazione delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari presentano ancora un buono stato, tuttavia sono necessari alcuni interventi di risanamento per la messa in conformità alle direttive e per facilitare gli interventi di controllo e di manutenzione.

Si evidenziano i seguenti principali aspetti:

- la ventilazione non è conforme: sulle porte d'accesso è già stata applicata una guarnizione per l'ermeticità delle stesse; tuttavia rimangono aperture sprovviste di filtro dell'aria (sorgenti Agarone e Scolari) oppure il manufatto non è più ventilato (sorgente Fontai);
- le vaschette di raccolta dell'acqua sono piuttosto deteriorate (soprattutto nel caso della sorgente Fontai) e non permettono il prelievo corretto dell'acqua per la sua analisi (soprattutto nelle captazioni Agarone e Scolari);
- nella captazione Scolari si evidenzia un'immissione d'acqua dalla parete ovest, che a nostro parere dovrebbe essere eliminata, essendo acqua di origine superficiale;
- soprattutto nel caso della sorgente Fontai, caratterizzata da un manufatto di captazione a galleria, l'assenza di luce presso la scaturigine ne rende difficoltoso il controllo.

3.2. Interventi

Si prevedono i seguenti interventi:

- in tutte le captazioni sarà posata una nuova vaschetta di raccolta dell'acqua in acciaio inossidabile, strutturata in modo tale da anche facilitare i prelievi dell'acqua;
- le aperture non conformi (sorgenti Agarone e Scolari) saranno eliminate e in tutte le captazioni saranno eseguiti carotaggi in parete ($\varnothing 200$ mm), nei quali installare i filtri d'aria;
- nella captazione Scolari sarà eliminata l'immissione di acqua superficiale sul lato ovest (con scavo esterno e tamponamento) e internamente sarà ridotta la superficie di raccolta dell'acqua (onde evitare ristagni), con la formazione di un canale in piode per il deflusso delle scaturigini provenienti da nord e con la riduzione delle dimensioni della vaschetta di raccolta;
- in tutti i manufatti sarà portata la luce elettrica.

4. Risanamento delle zone di protezione

4.1. Situazione e problematiche

Le problematiche e gli interventi da realizzare per la protezione delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari sono descritti nei precedenti studi, in particolare:

- rapporto idrogeologico relativo alla revisione delle zone di protezione, studio di geologia Mattoni & Beffa, febbraio 2006;
- rapporto preliminare sugli interventi urgenti di risanamento, studio Sciarini SA, giugno 2007;
- rapporto sullo stato delle canalizzazioni delle abitazioni presenti in zona Barigiota, studio Sciarini SA, dicembre 2008;
- complemento al rapporto sullo stato delle canalizzazioni con l'indicazione di una possibile ripartizione dei costi tra comune e privati, studio Sciarini SA, marzo 2010;
- rapporto relativo agli interventi di risanamento nelle zone di protezione con l'aggiornamento dei costi, studio Sciarini SA, aprile 2010.

4.2. Smaltimento delle acque meteoriche

Come indicato al capitolo 1, in questa fase di progetto si intende eseguire le opere di risanamento prioritarie, mirate all'eliminazione (o almeno alla riduzione) dell'infiltrazione di acque meteoriche superficiali nelle captazioni sorgive.

A tale scopo si prevedono i seguenti interventi, come indicato dal piano no. 3383-001:

- impermeabilizzazione del corso d'acqua che scorre in zona di protezione S2, con la costruzione di un canale in calcestruzzo rivestito sul fondo con lastre in sasso, a partire dallo sbocco della vallecchia situata sopra la sorgente Agarone sino al raccordo al canale esistente a lato della sorgente Scolari, il quale sarà pure sistemato e reso più impermeabile;
- lastricatura del fondo della camera di raccolta delle acque di ruscellamento del versante, situata sopra la captazione Agarone;
- formazione di una bordura sul lato valle della strada nei pressi della sorgente Fontai, per evitare la tracimazione di acqua superficiale stradale sul versante sottostante, che influenza direttamente la sorgente Scolari: con questo intervento l'acqua della strada è convogliata nel nuovo canale e si ritiene pertanto evitabile la costruzione di un ulteriore canale di gronda a monte della captazione Scolari, come indicato nei precedenti studi.

4.3. Recinzione della zona di protezione S1

È prevista la recinzione della zona di protezione S1 delle sorgenti Fontai, Agarone e Scolari, come indicato dal piano no. 3383-001.

La recinzione avrà un'altezza di almeno 2 m, per impedire l'accesso della selvaggina (cervi) alla zona S1.

5. Preventivo di spesa

Il preventivo di spesa per le opere descritte è presentato nei dettagli nel fascicolo allegato e risulta complessivamente di **fr. 817'000.-** (compresi imprevisti, onorari e imposta IVA), così suddivisi nelle diverse parti d'opera:

▪	risanamento e impianto UV serbatoio Fontanascia	(cap. 2.2)	fr.	434'000.-
▪	raccordo condotte e portacavi	(cap. 2.3)	fr.	133'000.-
▪	risanamento manufatti di presa delle sorgenti	(cap. 3.2)	fr.	56'000.-
▪	smaltimento acque meteoriche nelle zone di protezione	(cap. 4.2)	fr.	100'000.-
▪	recinzione delle zone di protezione S1	(cap. 4.3)	fr.	94'000.-

Totale **fr. 817'000.-**

L'onorario di progetto definitivo, appalto, progetto esecutivo e direzione lavori è calcolato secondo la norma SIA 103, assumendo i parametri indicati nella tabella allegata al fascicolo di preventivo ed applicando uno sconto del 15%. Nell'onorario è compresa la progettazione definitiva concernente il serbatoio Fontanascia, secondo la nostra offerta del 14 maggio 2010 e risoluzione municipale del 14 febbraio 2011.

Progetto definitivo

Progetto: 3383.P1

COMUNE DI CUGNASCO-GERRA

Risanamento serbatoio Fontanascia e sorgenti Fontai, Agarone, Scolari

Committente:

Lodevole
Municipio di Cugnasco-Gerra
Via Locarno 7
6516 Cugnasco
Tel.: 091 850 50 30
Fax: 091 850 50 39

Progettista:

Studio Ingegneria Sciarini SA
Membro USIC SIA OTIA ASIAT
Dir. G. Sciarini, Dipl. Ing. ETH
Via Indemini
6574 Vira Gambarogno
Tel.: 091 785 90 30
Fax: 091 785 90 39

PREVENTIVO DI SPESA

Dettagliato CPN

Preventivo

Fr.

817'000.00

IVA compresa

Contenuto:

Ricapitolazione generale

- Opere Costruttive
- Imprevisti
- Onorari
- Costi transitori

Preventivi dettagliati

- A Opere da Impresario Costruttore
 - B Opere da Idraulico
 - C Opere da Metalcostruttore
-

Vira Gambarogno, 16 dicembre 2011 / mr

RICAPITOLAZIONE GENERALE PER PARTI D'OPERA

Parti d'opera

SF		SF				Totali		MC				Totali		RC				Totali		EA				Totali		RS				Totali		TOTALI
sf-pg	sf-rs	sf-rs	sf-rv			mc-pg	mc-sa	mc-sf	mc-ss			rc-pg	rc-ac	rc-pc			ea-pg	ea-nc	ea-fc	ea-bs			rs-pg	rs-sa	rs-sf	rs-ss						
Serbatoio Fontanascia																																
Fontanascia - progetto generale																																
Fontanascia - risanamento serbatoio																																
Fontanascia - rivestimento vasca																																
Manufatti Captazioni																																
Captazioni - progetto generale																																
Captazioni - sorgente Agarone																																
Captazioni - sorgente Fontai																																
Captazioni - sorgente Scolari																																
Raccordo Condotte																																
Condotte - progetto generale																																
Condotte - acquedotto																																
Condotte - portacavi																																
Evacuazione Acque																																
Evacuazione - progetto generale																																
Evacuazione - nuovo canale																																
Evacuazione - fondo camera																																
Evacuazione - bordura strada																																
Recinzione Sorgenti																																
Recinzione - progetto generale																																
Recinzione - sorgente Agarone																																
Recinzione - sorgente Fontai																																
Recinzione - sorgente Scolari																																

OPERE COSTRUTTIVE

Preventivi dettagliati

A Opere da Impresario Costruttore																												Tali			
111	Lavori a regia	4782.50	5887.50	10670.00	2150.00	3532.50	3532.50	3532.50	12747.50	2077.50		2077.50	1097.50	3532.50			4630.00	2077.50												2077.50	32202.50
113	Impianto di cantiere	2375.00		2375.00	475.00				475.00	9475.00		9475.00	2850.00				2850.00	1425.00											1425.00	16600.00	
114	Ponteggi		250.00	250.00																									250.00		
116	Taglio alberi e dissodamenti											1500.00					1500.00												1500.00	3300.00	
117	Demolizioni e rimozioni		1900.00	1900.00					1075.00	1075.00										330.00	330.00							875.00	875.00	4180.00	
131	Ripristino e protezione di strutture in calcestruzzo		4785.00	4785.00																									4785.00		
132	Carotaggio e taglio di calcestruzzo e muratura		14470.00	14470.00																									14470.00		
151	Lavori per condotte interrate											28420.00	6924.00	35344.00															35344.00	14470.00	
183	Recinzioni e relativi accessi																												22790.00	35344.00	
195	Piccoli manufatti		27272.00	27272.00																									27272.00	22790.00	
213	Sistemazione di corsi d'acqua																60840.00	1270.00											62110.00	27272.00	
222	Selciati, lastricati e delimitazioni																												1380.00	62110.00	
223	Pavimentazioni											12082.50					12082.50												1380.00	1380.00	
-	Oneri intemperie (escluso CPN 111 "Lavori a regia")	23.75	486.55	510.30	4.75				4.75	94.75	430.75	69.25	594.75	28.50	608.40	12.70	31.10	680.70	14.25	69.55	104.75	80.35						268.90	13482.50	2059.40	
Totale A	Opere da Impresario Costruttore	7181.25	55031.05	61702.00	2629.75	3532.50	3532.50	3532.50	13227.25	11647.25	43508.25	6993.25	61554.00	3976.00	64980.90	1282.70	3141.10	73380.70	3516.75	7024.55	10579.75	8115.35						29236.40	240205.40		
B Opere da Idraulico																												Tali			
112	Prove																													1200.00	
113	Impianto di cantiere	400.00		400.00	100.00				100.00	400.00			1200.00																400.00	900.00	
411	Condotte di approvvigionamento per acqua e gas												20550.00																20550.00	20550.00	
491	Condotte idrauliche all'interno di bacini e camere		54216.00	54216.00																									54216.00		
495	Allacciamenti privati acquedotto		4635.00	4635.00																									4635.00		
496	Apparecchiature, attrezzature e accessori per manufatti		5482.00	5482.00																									5482.00		
992	Prestazioni a regia	5875.00		5875.00	1075.00	2400.00	2400.00	2400.00	8275.00	2400.00	7875.00		10275.00																24425.00		
Totale B	Opere da Idraulico	6275.00	64333.00	70608.00	1175.00	2400.00	2400.00	2400.00	8375.00	2800.00	29625.00	32425.00																	111408.00		
C Opere da Metalcostruttore																												Tali			
111	Lavori a regia	2800.00		2800.00	1400.00				1400.00																				700.00	4900.00	
113	Impianto di cantiere	300.00		300.00	100.00				100.00																				600.00	1000.00	
183	Recinzioni e relativi accessi																														
497	Fabbricazione elementi di condotte in acciaio inox		23990.00	23990.00																										23990.00	
498	Fabbricazione camerette e vaschette in acciaio inox		24000.00	24000.00																										24000.00	
611	Elementi prefabbricati di metallo		16350.00	16350.00		3500.00	3500.00	3500.00	10500.00																					16350.00	
612	Costruzioni metalliche in genere		7400.00	7400.00																										7400.00	
Totale C	Opere da Metalcostruttore	3100.00	71740.00	74840.00	1500.00	3500.00	3500.00	3500.00	12000.00																				1300.00	126660.00	
D Opere diverse																												Tali			
-	Opere da Elettricista		10000.00	10000.00																											21000.00
-	Opere da Specialista - Impianto trattamento acqua UV		20000.00	20000.00			2000.00	2000.00	2000.00	6000.00			5000.00																	20000.00	
-	Opere da Specialista - Integrazione teleseguimento		10000.00	10000.00																										10000.00	
-	Opere da Specialista - Impermeabilizzazione vasche con listre PE			68020.00																										68020.00	
Totale D	Opere diverse	40000.00	68020.00	108020.00					2000.00	2000.00	2000.00	6000.00	5000.00	5000.00															119020.00		
Totali	1 Opere Costruttive	16556.25	231104.05	68020.00	315170.00	5304.75	11432.50	11432.50	11432.50	39602.25	14447.25	73133.25	11993.25	98979.00	3976.00	64980.90	1282.70	3141.10	73380.70	4816.75	17219.55	24854.75	22165.35					69056.40	597293.40		

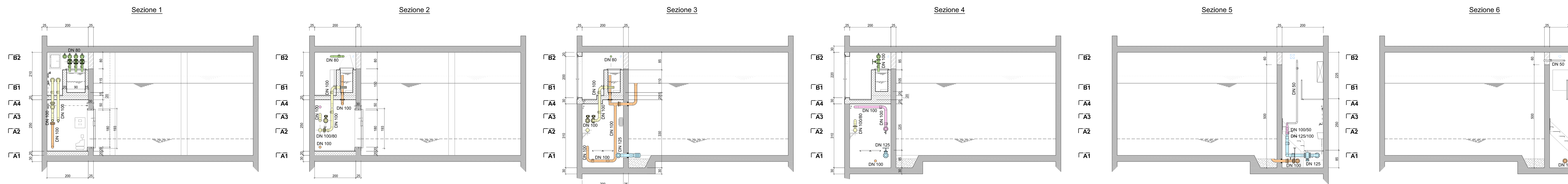
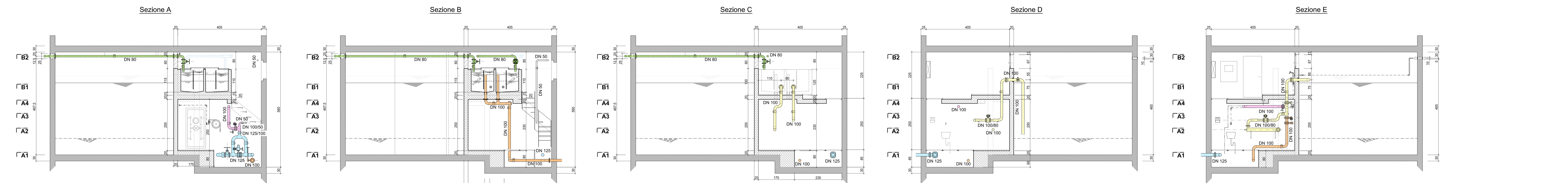
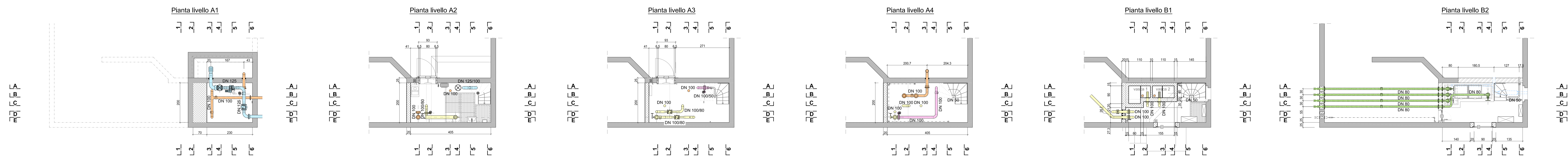
COSTI GENERALI

1 Opere Costruttive																												Tali	
Totale	1 Opere Costruttive	16556.25	231104.05	68020.00	315170.00	5304.75	11432.50																						

Scala:	1:50	Modifiche e osservazioni:	Data:	Dis.:
Formato:	A3			
Data:	24.10.2011			
Disegnato:	W			
Controllato:	MR			



- Condotte in arrivo
- Condotte di travaso
- Condotte in partenza
- Condotte di by-pass
- Condotte in diretta
- Condotte di scarico
- Condotte di sifono e aerazione



**Progetto sorgenti Pian dell'Acqua
e serbatoi Pian Restell e Brancadella**

Comune di Cugnasco-Gerra
Azienda Acqua Potabile

***Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua,
serbatoio Brancadella e serbatoio Pian Restello***

Progetto definitivo

Relazione tecnica

Direttore:

(Dipl. Ing. G. Sciarini)

Resp. Progetto:

(Dipl. Ing. M. Conti)

Vira Gambarogno, 20 dicembre 2011 * 3382 / MC

Indice

1.	INTRODUZIONE	1
2.	RISANAMENTO SORGENTI PIAN DELL'ACQUA	2
2.1.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	2
2.2.	PROGETTO	7
2.2.1.	Obiettivi.....	7
2.2.2.	Concetto d'intervento	8
2.2.3.	Nuovi manufatti di presa	8
2.2.4.	Recinzione della zona di protezione S1	9
2.2.5.	Condotte di adduzione	10
2.2.6.	Monitoraggio della portata.....	10
3.	RISANAMENTO DEL SERBATOIO BRANCADELLA	11
3.1.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	11
3.2.	PROGETTO	15
3.2.1.	Interventi previsti	15
3.2.2.	Predisposizione impianto UV	16
4.	RISANAMENTO DEL SERBATOIO PIAN RESTELLO	18
4.1.	SITUAZIONE E PROBLEMATICHE	18
4.2.	PROGETTO	24
5.	PREVENTIVO DI SPESA	27

1. Introduzione

Con risoluzione del 14 febbraio 2011 il Lodevole Municipio di Cugnasco-Gerra ha incaricato il nostro studio d'ingegneria di allestire il progetto definitivo per il risanamento:

- delle sorgenti Pian dell'Acqua e delle relative condotte di adduzione,
- del serbatoio Brancadella,
- del serbatoio Pian Restello,

secondo le nostre offerte d'onorario del 14 maggio 2010 (sorgenti Pian dell'Acqua e serbatoio Brancadella) e del 20 luglio 2010 (serbatoio Pian Restello).

L'esigenza d'intervento è legata allo stato vetusto dei manufatti di captazione delle sorgenti ed alle diverse non conformità presenti nei serbatoi, in relazione alle direttive vigenti in materia di stoccaggio e di distribuzione dell'acqua potabile.

2. Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua

2.1. Situazione e problematiche

Si tratta della captazione di due sorgenti, l'una situata a ca. 680 m s.m. (denominata Superiore) l'altra a ca. 640 m s.m. (denominata Inferiore) in sponda sinistra del torrente Riarena. I manufatti di presa risalgono alla prima metà del secolo scorso e presentano uno stato assai precario, a causa del quale non può più essere garantita la qualità dell'acqua erogata all'utenza, secondo quanto richiesto dalle vigenti leggi e direttive in materia.

L'acqua delle due sorgenti è raccolta in una cameretta situata qualche metro a valle della sorgente Inferiore. Dalla camera di raccolta parte la vecchia condotta che trasporta l'acqua al serbatoio Brancadella a ca. 590 m s.m., che a sua volta alimenta il serbatoio Pian Restello a ca. 445 m s.m..

In base ai dati a disposizione, derivati dalla perizia idrogeologica del Dr. Ammann del 9 febbraio 1995 (anno di rilievo delle portate 1994) e da ulteriori misure svolte successivamente, si possono ricavare per le sorgenti Pian dell'Acqua le seguenti portate caratteristiche:

sorgente Superiore:

- portata minima Q_{\min} ca. 30 l/min
- portata media Q_{med} ca. 60 l/min
- portata massima Q_{\max} ca. 100 l/min

sorgente Inferiore:

- portata minima Q_{\min} ca. 140 l/min
- portata media Q_{med} ca. 240 l/min
- portata massima Q_{\max} ca. 320 l/min

totale:

- portata minima Q_{\min} ca. 170 l/min
- portata media Q_{med} ca. 300 l/min
- portata massima Q_{\max} ca. 420 l/min

Specifichiamo che la sorgente Superiore, nonostante le portate relativamente modeste, non è mai asciugata, nemmeno nell'eccezionale siccità del 2003, grazie probabilmente alle sue origini piuttosto profonde (cfr. anche cap. 2.2.3).

L'attuale sistema di captazione delle sorgenti è composto da manufatti di presa in sasso e calcestruzzo, i quali presentano le seguenti principali problematiche:

- infiltrazioni di acque di origine superficiale, possibilità d'accesso per roditori, insetti e piccoli animali, difficoltà e non conformità nei lavori di pulizia e manutenzione, con conseguente potenziale pericolo di contaminazioni batteriche (come già verificatosi in passato);
- le vere e proprie scaturigini rimangono nascoste, senza possibilità di controllo e d'ispezione;
- le armature idrauliche all'interno dei manufatti di presa (cuffie di partenza, scarichi di fondo / troppo pieni) sono corrose e con forte presenza di ruggine; gli scarichi di fondo non sono più ermetici con conseguente perdita d'acqua;
- la zona di protezione S1 delle captazioni non è recintata: la presenza di selvaggina, che soprattutto nei periodi secchi tende ad avvicinarsi e stazionare nelle vicinanze delle captazioni in cerca di acqua e umidità, rappresenta una potenziale fonte d'inquinamento dell'acqua captata;
- le sorgenti si trovano in bosco e in zona S1 si evidenzia la presenza di numerosi alberi ad alto fusto, le cui radici rappresentano una via preferenziale di scorrimento di acqua di origine superficiale nei manufatti di presa;
- il sistema di ventilazione delle captazioni non è conforme.

L'attuale condotta di adduzione Ø50 mm, che trasporta l'acqua dalla camera di raccolta delle sorgenti a ca. 630 m s.m. al serbatoio Brancadella a ca. 590 m s.m. presenta uno stato vetusto e una capacità idraulica insufficiente all'adduzione di tutto il quantitativo fornito dalle sorgenti, che mediamente è di ca. 250÷300 l/min.



Foto 1: captazione sorgente Superiore



Foto 2: captazione sorgente Superiore



Foto 3: captazione sorgente Superiore, interno



Foto 4: captazione sorgente Inferiore



Foto 5: captazione sorgente Inferiore e camera di raccolta

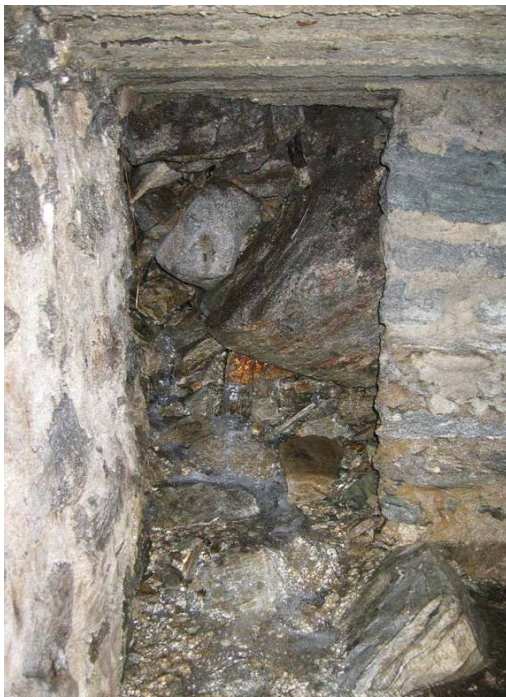


Foto 6: captazione sorgente Inferiore,
interno



Foto 7: captazione sorgente Inferiore,
muri interni fessurati (infiltrazioni)



Foto 8: captazione sorgente Inferiore, penetrazione di
radici (infiltrazioni)



Foto 9: captazione sorgente Inferiore, acqua di
origine sconosciuta (forse superficiale)

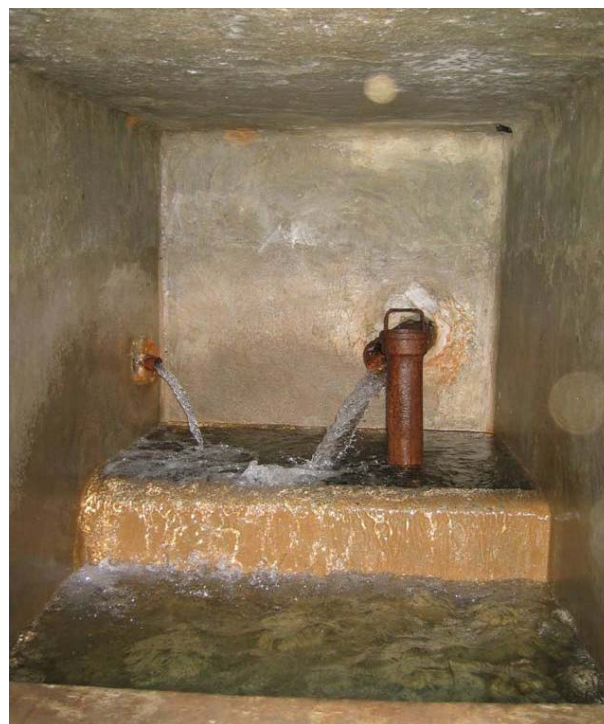


Foto 10: camera di raccolta, interno

2.2. Progetto

Il progetto di rifacimento dei manufatti di presa delle sorgenti Pian dell'Acqua è presentato dai piani no. 3382-002 (sorgente Superiore) e 3382-003 (sorgente Inferiore).

2.2.1. Obiettivi

Il concetto d'intervento si basa sui seguenti principali obiettivi:

- realizzare nuovi manufatti di presa con tutti i criteri richiesti oggi giorno nelle opere di captazione di acqua potabile, a garanzia della potabilità e della qualità generale dell'acqua erogata;
- eliminare tutte le possibili fonti di inquinamento, quali acque di infiltrazione superficiale estranee alle scaturigini sorgive, penetrazioni di radici, possibilità di accesso per roditori, insetti e piccoli animali vari, pollini e pulviscolo;
- limitare al massimo possibile le perdite di acqua sorgiva di origine sicura (acqua di profondità), con conseguente eventuale incremento della portata captata;
- predisporre i manufatti di presa in funzione di una facile e razionale manutenzione ordinaria (interventi di pulizia);
- se possibile, lasciare visibili e ispezionabili i punti in cui l'acqua sgorga dal terreno naturale, in modo tale da avere sempre il controllo della situazione e di eventuali cambiamenti idrogeologici;
- evitare fattori di potenziale inquinamento anche all'esterno dei manufatti di presa, applicando le misure necessarie nella zona di protezione S1 (recinzione, taglio degli alberi ad alto fusto soprattutto nelle vicinanze dei manufatti di presa).

2.2.2. Concetto d'intervento

Tra le varie soluzioni possibili, si è optato per la scelta di costruire due nuovi manufatti di presa e di posare due nuove condotte adduttrici separate sino al serbatoio Brancadella, l'una per il trasporto dell'acqua della sorgente Superiore e l'altra per la sorgente Inferiore (cfr. piano no. 3382-001). La posa di una sola condotta di adduzione implicherebbe, invece, la realizzazione supplementare di una nuova camera di raccolta in prossimità della sorgente Inferiore (come attualmente), oppure di posare all'interno del nuovo manufatto di presa della sorgente Inferiore una vaschetta di raccolta a più vani, visto che in ogni caso si intende poter controllare e gestire il flusso d'acqua delle due sorgenti in modo separato ed indipendente (affinché in caso di problemi legati all'una o all'altra fonte si possa disattivare quella problematica, lasciando l'altra attiva).

La soluzione scelta con due condotte separate (e per un tratto parallele, quindi posate nel medesimo scavo), è ritenuta più vantaggiosa sia nei costi di costruzione sia in relazione alla futura manutenzione.

2.2.3. Nuovi manufatti di presa

Aspetti generali

La forma e le dimensioni dei due manufatti di presa saranno definiti con precisione solo dopo l'esecuzione dello scavo e l'individuazione delle scaturigini. In questa fase di progetto sono stati allestiti piani con esposto dettagliatamente il concetto di captazione, ma con dimensioni presunte, seppure verosimili in base a quanto rilevato sul posto.

I due manufatti di presa sono previsti in calcestruzzo armato, poiché permette di adattare forma e dimensioni alla situazione morfologica della sorgente, garantendo ermeticità e durata nel tempo.

La copertura dei manufatti sarà formata da una soletta in calcestruzzo armato, impermeabilizzata e ricoperta con materiale di scavo.

All'interno di ciascun manufatto di presa è prevista una piccola vaschetta di raccolta dell'acqua, prefabbricata in acciaio inossidabile, con tubo di scarico di fondo e di troppo pieno e con tubo (cuffia) di partenza, dimensionati in funzione della portata della sorgente.

La vaschetta permette un primo processo di sedimentazione di eventuali particelle in sospensione (sabbia) ed il controllo visivo dell'acqua captata.

L'acciaio inossidabile favorisce facili ed efficaci interventi di pulizia della vaschetta e garantisce durata nel tempo, tenuto conto che l'acqua delle sorgenti Pian dell'Acqua è aggressiva e tende pertanto a corrodere strutture in materiale cementizio o ferroso.

Il tubo di scarico e le previste condotte di drenaggio sono convogliati in un pozzetto esterno ai manufatti di presa, opportunamente sifonato, per evitare il passaggio di animali.

Sorgente Superiore

Questa sorgente presenta buone caratteristiche idrogeologiche, essendo in roccia e con una copertura naturale di almeno 5 m. L'acqua di questa sorgente ha pertanto origini piuttosto profonde ed è importante preservarla da infiltrazioni di acque più superficiali.

I dettagli di progetto del nuovo manufatto di presa sono rappresentati dal piano no. 3382-002.

Sorgente Inferiore

Si tratta di una sorgente in materiale sciolto, con una copertura naturale nell'ordine di 2÷3 m, più soggetta ad infiltrazioni di acqua superficiale rispetto alla sorgente Superiore.

I dettagli di progetto del nuovo manufatto di presa sono rappresentati dal piano no. 3382-003.

2.2.4. Recinzione della zona di protezione S1

È prevista la recinzione della zona di protezione S1 di entrambe le sorgenti, per evitare il passaggio e la permanenza di animali (cinghiali, cervi, ecc.).

La recinzione avrà un'altezza di almeno 2 m, per impedire l'accesso dei cervi alla zona S1, ed una lunghezza complessiva di ca. 40 ml per la sorgente Superiore e di ca. 60 ml per la sorgente Inferiore. La posa della recinzione dovrà essere adattata alla morfologia del terreno.

2.2.5. Condotte di adduzione

La vecchia condotta di adduzione tra le sorgenti ed il serbatoio Brancadella sarà sostituita con la posa delle seguenti tubazioni (cfr. piano no. 3382-001):

- una condotta PE PN16 $\varnothing_{est}75/\varnothing_{int}61.4$ mm (lunghezza ca. 220 ml) per la sorgente Superiore;
- una condotta PE PN16 $\varnothing_{est}90/\varnothing_{int}73.6$ mm (lunghezza ca. 120 ml) per la sorgente Inferiore.

2.2.6. Monitoraggio della portata

La misura in continuo della portata complessiva delle due sorgenti Pian dell'Acqua è prevista al serbatoio Brancadella (cfr. cap. 3.2.1).

3. Risanamento del serbatoio Brancadella

3.1. Situazione e problematiche

Il serbatoio Brancadella a ca. 590 m s.m. è stato costruito all'inizio degli anni novanta e serve all'erogazione dell'acqua alla località Pian Restell.

Presenta un volume di accumulo di ca. 45 mc, di cui ca. 15 mc per l'utenza e ca. 30 mc di riserva antincendio.

Si evidenziano le seguenti principali problematiche e non conformità rispetto alle direttive.

- Il rivestimento del fondo e delle pareti della vasca principale e della vaschetta in entrata (tipo Inertol nero) è molto deteriorato (corrosione) e non è conforme alle direttive.



Foto 11 e 12: rivestimento della vasca e della vaschetta in entrata; anche il tubo di travaso in PVC non è conforme alle direttive.

- In caso di messa fuori esercizio della vasca di accumulo, l'alimentazione della condotta in uscita (distribuzione) avviene tramite il collegamento diretto alla condotta di adduzione delle sorgenti, con conseguenti problemi di pressione e di trascinamento d'aria.
- I passaggi murali tra la vasca di accumulo e la camera di manovra sono in ghisa e si presentano molto corrosi, con marcate incrostazioni di ruggine.



Foto 13: armature idrauliche nella camera di manovra al piano inferiore (le frecce indicano i passaggi murali corrosi)



Foto 14: scarico troppo pieno corrosivo

- L'accesso dalla camera di manovra superiore a quella inferiore é molto scomodo e non rispetta le norme di sicurezza per gli operatori addetti al controllo ed alla manutenzione del serbatoio.



Foto 15: accesso alla camera di manovra al piano inferiore

- La posizione del tubo di travaso dalla vaschetta in entrata alla vasca principale e quella della condotta di distribuzione in uscita (con l'imbocco più alto rispetto a quello della condotta antincendio) non favoriscono la circolazione dell'acqua nella vasca e determinano verosimilmente un certo ristagno negli strati inferiori.



Foto 16: vasca principale, condotte in uscita

- L'impermeabilizzazione e, in particolare, l'isolazione del tetto sono danneggiate e necessitano interventi di risanamento.



Foto 17 e 18: impermeabilizzazione e isolamento del tetto danneggiati

- Attualmente manca la misura della portata dell'acqua in entrata, come pure la misura della portata in partenza. Esiste la misura della portata in entrata nel serbatoio Pian Restello, ma il sistema attuale non permette di verificare il consumo dell'utenza in località Pian Restello, né quindi eventuali perdite sulle relative condotte di distribuzione.

La condotta di adduzione (che funge anche da distribuzione) tra i serbatoi Brancadella e Pian Restello presenta un diametro $\varnothing_e 63 / \varnothing_i 51.4$ mm. Di regola tutta l'acqua affluente a Brancadella dalle sorgenti viene trasportata tramite questa condotta al serbatoio Pian Restello, pertanto raramente si attiva il troppo pieno al serbatoio Brancadella. Di conseguenza sarebbe pensabile misurare solamente l'acqua in partenza da Brancadella, per anche disporre del quantitativo d'acqua proveniente dalle sorgenti. Tuttavia, con il risanamento radicale delle captazioni e con la posa di nuove condotte di adduzione dalle sorgenti al serbatoio Brancadella, verosimilmente vi saranno più periodi in cui si attiva il troppo pieno del serbatoio Brancadella. Pertanto, affinché si possa disporre nel tempo di un monitoraggio corretto dell'acqua fornita dalle sorgenti, si ritiene importante inserire nel serbatoio Brancadella sia un misuratore dell'acqua in entrata, sia un misuratore dell'acqua in uscita.

- Il serbatoio non è protetto da scariche elettriche e sovratensioni che si verificano in occasione di eventi temporaleschi. Questo problema ha già causato più volte il danneggiamento della sonda pressostatica per la misura del livello dell'acqua nella vasca principale del serbatoio. Dalla sonda parte il segnale integrato nell'impianto di telegestione, che (oltre a trasmettere i dati di livello alla centrale alla casa comunale), regola in funzione del livello nel serbatoio Brancadella il grado di apertura della valvola presente nel serbatoio Pian Restello sulla condotta in entrata proveniente da Brancadella.

È pertanto necessario realizzare una protezione elettrica con la messa a terra del manufatto e degli impianti.

3.2. Progetto

Il progetto è presentato dal piano no. 3382-005.

3.2.1. Interventi previsti

I previsti interventi di risanamento del serbatoio Brancadella sono riassunti di seguito.

- Rifacimento del rivestimento della vasca principale con lastre semirigide in polietilene (PE), sull'esempio di quanto realizzato nel serbatoio Pianascio, e rifacimento dei passaggi murali con nuove condotte in PE.

In questo ambito sarà anche da valutare in fase esecutiva il rifacimento della scaletta di accesso alla vasca, con una nuova munita di corrimano. Non si prevedono al momento ulteriori migliorie al sistema di accesso (ad esempio come previsto per il serbatoio Pian Restello, cfr. cap. 4.2), per non modificare la vetrata ed i relativi serramenti che già separano ermeticamente la vasca di accumulo dal locale di manovra.

- Risanamento della vaschetta in entrata, con l'applicazione di un rivestimento in lastre semirigide in PE e l'inserimento di una paratia rigida in PE, in modo tale da ottenere due vani comunicanti tra loro nella parte inferiore: l'acqua delle sorgenti Pian dell'Acqua affluirà tramite le due nuove condotte di adduzione (a pelo libero) nel primo vano, dal quale passerà nel secondo vano liberando l'aria ed eliminando le turbolenze. Dal secondo vano partirà una nuova condotta di travaso verso la vasca principale, sulla quale sarà installato il misuratore della portata e sarà predisposto lo spazio per l'eventuale futuro inserimento di un impianto di trattamento a raggi UV (cfr. cap. 3.2.2). Questa nuova disposizione idraulica permette di mantenere la condotta di travaso sempre in carica (tubo pieno) e senza bolle d'aria, a garanzia di un corretto funzionamento del misuratore di portata e dell'eventuale futuro impianto UV.

Con questa nuova struttura sarà anche possibile alimentare la condotta in uscita dal serbatoio Brancadella direttamente dalla vaschetta di raccolta in entrata, in caso di manutenzione / pulizia della vasca principale.

- Anche le armature idrauliche della linea di distribuzione in uscita dalla vasca principale saranno ristrutturare, in modo tale da poter inserire un misuratore di portata e modificare il sistema antincendio tramite l'inserimento di un "collo di cigno", dotato di una valvola motorizzata, con possibilità di apertura a distanza.
La nuova disposizione idraulica garantirà anche una migliore circolazione dell'acqua nella vasca principale.
- Rifacimento dell'impermeabilizzazione e dell'isolazione del tetto, con costruzione di una bordura sul lato monte (al momento assente) e posa di una canaletta di raccolta dell'acqua, proveniente da un lato dal tetto e dall'altro lato dal versante montano.
- Nell'ambito del rifacimento dell'impermeabilizzazione e dell'isolazione del tetto si propone di eliminare i camini di ventilazione e di inserire all'interno del serbatoio un collettore di ventilazione con l'apposito filtro d'aria.
- L'accesso al locale di manovra al piano inferiore sarà migliorato con la chiusura della botola esistente (che tra l'altro si trova proprio davanti all'entrata nel locale superiore) e la creazione di una porta con accesso dall'esterno, tramite il taglio della parete in calcestruzzo. Esternamente sarà inoltre creata una scala in calcestruzzo di collegamento tra la nuova porta del locale inferiore e quella esistente del locale superiore.
- Per la protezione elettrica degli impianti (messa a terra), secondo indicazione dello studio elettrotecnico Impianti Industriali GP SA si intende eseguire uno scavo (profondità ca. 60 cm) a ca. 2 m di distanza dal serbatoio, lungo tutto il suo perimetro, con posa di un nastro in zinco ("piattina") e collegamento ai quattro angoli del serbatoio.

3.2.2. Predisposizione impianto UV

Seppure molto raramente, nelle sorgenti Pian dell'Acqua sono già state rilevate in passato leggere contaminazioni batteriche. L'eventuale necessità di installare un impianto di disinfezione a raggi UV nel serbatoio Brancadella sarà da verificare dopo il rifacimento delle captazioni.

Lo spazio che sarà predisposto nell'ambito del presente progetto per l'eventuale futuro impianto UV tiene conto di un apparecchio dimensionato per una portata di ca. 370 l/min al grado di trasparenza minima dell'acqua a $T = 50$ mm pari al 60% (la capacità idraulica dell'impianto è tuttavia ancora maggiore). Questo dimensionamento tiene conto di una velocità di scorrimento dell'acqua attraverso l'UV relativamente limitata, a favore dell'effetto depurante dei raggi, anche in caso di incremento del grado di intorpidimento (ad esempio nei periodi piovosi).

Nel presente progetto è anche predisposto lo spazio per la valvola automatica di rigetto dell'acqua annessa all'impianto UV e per il suo collegamento alle condotte di scarico del serbatoio.

Nel 2010, nell'ambito dell'installazione del nuovo impianto di telegestione dell'acquedotto, è stato posato tra i serbatoi Brancadella e Pian Restello anche il cavo per l'alimentazione elettrica del serbatoio Brancadella. Nella scelta della dimensione del cavo si era già tenuto conto della potenza richiesta da un eventuale futuro impianto UV (alimentazione 230 V, potenza ca. 0.5 kW).

4. Risanamento del serbatoio Pian Restello

4.1. Situazione e problematiche

Il serbatoio Pian Restello a ca. 445 m s.m. è stato costruito all'inizio degli anni settanta e serve, unitamente al serbatoio Pianascio, all'erogazione dell'acqua alla fascia collinare di Cugnasco.

Presenta un volume di accumulo di ca. 100 mc, di cui ca. 43 mc per l'utenza e ca. 57 mc di riserva antincendio.

Lo stato del manufatto, in calcestruzzo armato, è nel complesso ancora discreto, ma si rilevano diverse problematiche e aspetti non conformi alle direttive, riassunti di seguito.

- Il rivestimento cementizio del fondo e delle pareti della vasca principale e della vaschetta in entrata presenta uno stato molto deteriorato e corrosivo, a causa dell'aggressività dell'acqua.
- In generale le armature idrauliche, soprattutto quelle immerse nell'acqua, evidenziano marcate incrostazioni di ruggine.



Foto 19 e 20: rivestimento vasca principale



Foto 21: rivestimento vasca principale



Foto 22: rivestimento vasca principale e
armature idrauliche corrose



Foto 23: armature idrauliche nella camera
di manovra al piano inferiore



Foto 24, 25 e 26: vaschetta di raccolta
in entrata

- Si evidenziano perdite d'acqua dalla vasca principale nella camera di manovra al piano inferiore.



Foto 27 e 28: perdita d'acqua dalla vasca principale nella camera di manovra al piano inferiore

- La ventilazione della vasca di accumulo avviene attualmente attraverso due camini posizionati sul tetto, ai quali è stato di recente applicato un filtro antipolvere e antinsetti; tuttavia all'interno del serbatoio non vi è una separazione ermetica tra la camera di manovra e la vasca con acqua (come pure tra la camera e la vaschetta in entrata), pertanto l'acqua rimane a contatto con aria proveniente dall'esterno non filtrata.



Foto 29: armature idrauliche nella camera di manovra al piano superiore e vaschetta di raccolta in entrata senza separazione



Foto 30: la vasca di accumulo principale non è separata dalla camera di manovra al piano superiore

- Le scale di accesso alla camera di manovra al piano inferiore ed alla vasca di accumulo sono scomode e non rispettano i criteri di sicurezza per gli operatori addetti al controllo ed alla manutenzione del serbatoio.
- La soletta tra i due locali di manovra presenta ferri d'armatura sporgenti e corrosi.

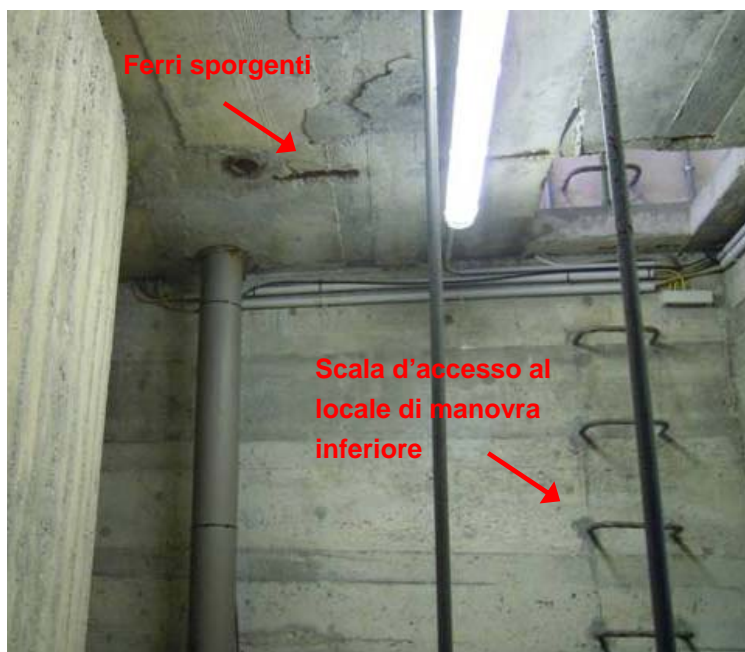


Foto 31: accesso alla camera di manovra al piano inferiore

- Il tetto della camera di manovra superiore è lesionato in più punti.



Foto 32: soletta lesionata

- L'impermeabilizzazione del tetto della vasca d'accumulo non è visibile e pertanto il suo stato è sconosciuto. Dall'interno non si evidenziano fessure o infiltrazioni sul soffitto, che appare in buono stato (cfr. anche foto 19). Pertanto in questa fase di progetto non si prevede il risanamento del tetto della vasca, il cui stato potrà essere meglio verificato al momento in cui saranno eliminati i due camini di ventilazione (cfr. cap. 4.2).

Nelle immediate vicinanze del serbatoio vi sono piante ad alto fusto, le cui radici potrebbero danneggiare la struttura (cfr. frecce rosse nella foto seguente).



Foto 33: vista esterna del serbatoio

4.2. Progetto

Il progetto è presentato dal piano no. 3382-004.

I previsti interventi di risanamento del serbatoio Pian Restello sono riassunti di seguito.

- Rifacimento del rivestimento della vasca principale con lastre semirigide in polietilene (PE), sull'esempio di quanto realizzato nel serbatoio Pianascio e come previsto per il serbatoio Brancadella, con rifacimento dei passaggi murali pure in PE. Grazie a questo rivestimento completamente impermeabile si eliminerà anche l'attuale perdita d'acqua.
- La vasca principale sarà isolata dalla camera di manovra con l'elevazione del muro circolare della vasca sino a soffitto e con l'inserimento di una nuova porta d'accesso a misura d'uomo, posata sul lato esterno del muro di separazione. Sul lato interno del muro sarà posata una nuova e più bassa porta a tenuta stagna, dalla quale sarà posata una nuova scala d'accesso alla vasca, munita di corrimano (cfr. piano no. 3382-004, pianta livello B1 e sezione C). Purtroppo lo spazio nel locale di manovra inferiore non è sufficiente per inserire una porta ermetica di accesso alla vasca a livello del pavimento.
- La vaschetta in entrata, che raccoglie l'acqua proveniente dal serbatoio Brancadella (sorgenti Pian dell'Acqua) sarà risanata con una riduzione del suo volume (tenuto conto delle portate d'acqua affluenti) e con l'inserimento di una struttura in acciaio inossidabile. Lo spazio risultante permette di ben posizionare la nuova condotta di travaso verso la vasca principale (che sarà prolungata sino a garantire una migliore circolazione dell'acqua nella vasca), come pure una nuova condotta per l'alimentazione della condotta in uscita dal serbatoio direttamente dalla vaschetta di raccolta in entrata, in caso di manutenzione / pulizia della vasca principale. La vaschetta sarà isolata dalla camera di manovra tramite una nuova finestra / portina ermetica.
- Nel locale di manovra inferiore saranno rifatte tutte le armature idrauliche con nuove saracinesche e nuove condotte in acciaio inossidabile. Sarà unicamente recuperato il misuratore di portata bidirezionale, attualmente già collegato all'impianto di telegestione per la misura della portata in uscita dal serbatoio, rispettivamente della portata d'acqua in entrata

proveniente dal serbatoio Pianascio.

- Con il rifacimento delle condotte sulla linea in uscita dal serbatoio sarà anche modificato il sistema antincendio tramite l'inserimento di un "collo di cigno", dotato di una valvola motorizzata, con possibilità di apertura a distanza. Sebbene tutta la rete della frazione di Cugnasco sia anche servita dal serbatoio Pianascio, nel quale è già stoccata una riserva antincendio di 200 mc, si ritiene ragionevole mantenere per sicurezza una piccola riserva antincendio anche nel serbatoio Pian Restello. Rispetto alla situazione attuale, con 43 mc per l'utenza e 57 mc per l'incendio, si propone di strutturare il nuovo impianto con una riserva per l'utenza di 60 mc e per l'incendio di 40 mc. La maggiore riserva per l'utenza favorisce l'oscillazione giornaliera del livello dell'acqua nella vasca, anche in relazione alla funzionalità dell'impianto di telegestione (maggiore escursione giornaliera, con conseguente migliore regolazione della valvola motorizzata a Sciarana, la quale regola il flusso d'acqua dal serbatoio Pianascio in funzione del livello dell'acqua nel serbatoio Pian Restello).
Il tubo di sfiato sulla condotta in partenza (collegato al "collo di cigno") sarà prolungato da una parte sin sopra la vaschetta d'entrata e dall'altra sin sopra la vasca principale, in modo tale che nei momenti d'afflusso d'acqua da Pianascio, parte di essa affluisca nel serbatoio anche attraverso il tubo di sfiato senza problemi, oltre ad affluire, come ora, attraverso la condotta d'uscita. In caso d'interventi di manutenzione della vaschetta d'entrata o della vasca principale occorrerà prestare attenzione a chiudere l'una o l'altra delle due saracinesche che saranno installate sul tubo di sfiato, per evitare il flusso d'acqua da Pianascio nell'una o nell'altra direzione. Di regola le due saracinesche devono rimanere entrambe aperte e, in ogni caso, non devono mai essere chiuse entrambe, in modo tale da garantire sempre lo sfiato sulla condotta in uscita.
- Per liberare lo spazio nella camera di manovra al piano superiore e poter creare una nuova scala agevole per scendere nel locale inferiore, le apparecchiature esistenti sulla condotta in entrata proveniente dal serbatoio Brancadella saranno spostate nel locale inferiore (recuperando sia la valvola motorizzata di regolazione del flusso in funzione del livello dell'acqua nel serbatoio Brancadella, sia il misuratore della portata).
- I ferri d'armatura sporgenti e corrosi della soletta tra i due locali di manovra saranno risanati tramite pulizia, verniciatura antiruggine e copertura con apposita malta.

- Il tetto della camera di manovra superiore sarà risanato nei punti lesionati e sullo stesso sarà anche applicata un'impermeabilizzazione ed un'isolazione.

- Come indicato al capitolo 4.1 non si prevedono al momento interventi di risanamento del tetto della vasca di accumulo, ma si propone comunque l'eliminazione dei due camini di ventilazione e l'inserimento all'interno del serbatoio di un collettore di ventilazione della vasca principale e della vaschetta in entrata con l'apposito filtro d'aria.

- Gli alberi nelle immediate vicinanze del serbatoio saranno tagliati, per evitare che le radici ne danneggino la struttura.

5. Preventivo di spesa

Il preventivo di spesa per le opere descritte è presentato nei dettagli nel fascicolo allegato e risulta complessivamente di **fr. 1'085'000.-** (compresi imprevisti, onorari e imposta IVA). La suddivisione nelle diverse parti d'opera è riassunta di seguito.

▪	Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua e condotte d'adduzione (cap. 2):	fr.	568'000.-
	- manufatti di captazione	fr.	382'000.-
	- recinzione delle zone di protezione S1	fr.	67'000.-
	- condotte di adduzione al serbatoio Brancadella	fr.	119'000.-
▪	Risanamento del serbatoio Brancadella (cap. 3):	fr.	257'000.-
▪	Risanamento del serbatoio Pian Restello (cap. 4):	fr.	260'000.-
Totale			fr. 1'085'000.-

L'onorario di progetto definitivo, appalto, progetto esecutivo e direzione lavori è calcolato secondo la norma SIA 103, assumendo i parametri indicati nella tabella allegata al fascicolo di preventivo ed applicando uno sconto del 15%.

Nell'onorario è compresa la progettazione definitiva (già votata dal consiglio comunale), secondo le nostre offerte del 14 maggio 2010 (sorgenti Pian dell'Acqua e serbatoio Brancadella) e del 20 luglio 2010 (serbatoio Pian Restello).

Progetto definitivo

Progetto: 3382.P1

COMUNE DI CUGNASCO-GERRA

Sorgenti Pian dell'Acqua, serbatoio Brancadella e serbatoio Pian Restello

Committente:

Lodevole
Municipio di Cugnasco-Gerra
Via Locarno 7
6516 Cugnasco
Tel.: 091 850 50 30
Fax: 091 850 50 39

Progettista:

Studio Ingegneria Sciarini SA
Membro USIC SIA OTIA ASIAT
Dir. G. Sciarini, Dipl. Ing. ETH
Via Indemini
6574 Vira Gambarogno
Tel.: 091 785 90 30
Fax: 091 785 90 39

PREVENTIVO DI SPESA

Dettagliato CPN

Preventivo

Fr.

1'085'000.00

IVA compresa

Contenuto:

Ricapitolazione generale

- Opere Costruttive
- Imprevisti
- Onorari
- Costi transitori

Preventivi dettagliati

- A Opere da Impresario Costruttore
 - B Opere da Idraulico
 - C Opere da Metalcostruttore
-

Vira Gambarogno, 22 dicembre 2011 / mr

RICAPITOLAZIONE GENERALE PER PARTI D'OPERA

Parti d'opera

MC		MC				CA		RS			SB			SR			TOTALI		
mc-pg	mc-ss	mc-si	mc-pg	mc-ss	mc-si	co-pg	co-as	rs-pg	rs-ss	rs-si	sb-pg	sb-rs	sb-mt	sr-pg	sr-rs	sr-si	sr-pg	sr-rs	sr-si
Manufatti captazioni																			
mc-pg	mc-ss	mc-si																	
Captazioni - progetto generale																			
Captazioni - sorgente superiore																			
Captazioni - sorgente inferiore																			
Condotte di adduzione																			
Condotte - progetto generale																			
Condotte - adduzione sorgenti																			
Recinzioni sorgenti																			
Recinzioni - progetto generale																			
Recinzioni - sorgente superiore																			
Recinzioni - sorgente inferiore																			
Serbatoio Brancadella																			
Brancadella - progetto generale																			
Brancadella - ristrutturazione serbatoio																			
Brancadella - messa a terra																			
Serbatoio Pian Restello																			
Pian Restello - progetto generale																			
Pian Restello - ristrutturazione serbatoio																			

OPERE COSTRUTTIVE

Preventivi dettagliati

A	Opere da Impresario Costruttore																		TOTALE
111	Lavori a regia	3'375.00	5'900.00	5'900.00	15'175.00	1'225.00	1'225.00	3'375.00	3'375.00	3'375.00	3'360.00	6'735.00	3'375.00	5'900.00	9'275.00	35'785.00			
113	Impianto di cantiere	45'000.00	860.00		46'720.00	12'000.00	2'600.00	14'600.00	5'500.00			5'500.00	7'500.00	500.00	8'000.00	78'820.00			
114	Ponteggi																		
116	Taglio alberi e dissodamenti		6'350.00	14'770.00	21'120.00		12'000.00	12'000.00		800.00	1'200.00	2'000.00		300.00	300.00	35'120.00			
131	Ripristino e protezione di strutture in calcestruzzo														4'590.00	4'590.00			
132	Carotaggio e taglio di calcestruzzo e muratura											7'775.00		7'775.00	8'825.00	16'600.00			
151	Lavori per condotte interrate					45'095.00	45'095.00							3'940.00	3'940.00	49'035.00			
183	Recinzioni e relativi accessi									6'215.00	9'315.00	15'530.00				15'530.00			
195	Piccoli manufatti		70'705.00	101'610.00	172'315.00								19'915.00	19'915.00	17'890.00	210'120.00			
-	Oneri intemperie (escluso CPN 111 "Lavori a regia")	1%	450.00	779.15	1'172.40	2'401.55	120.00	596.95	716.95	55.00	70.15	105.15	230.30	75.00	399.30	4'104.15			
Totale A	Opere da Impresario Costruttore	48'825.00	84'594.15	124'312.40	255'330.00	13'345.00	60'291.95	73'636.95	8'930.00	7'085.15	10'620.15	26'405.00	10'950.00	31'629.90	4'484.40	450'304.15			
B	Opere da Idraulico																		
112	Prove						350.00	350.00								350.00			
113	Impianto di cantiere					1'500.00		1'500.00					2'500.00		2'500.00	6'000.00			
411	Condotte di approvvigionamento per acqua e gas						12'198.00	12'198.00								12'198.00			
491	Condotte idrauliche all'interno di bacini e camere												41'162.00		41'162.00	34'050.00			
493	Condotte provvisorie acquedotto												5'700.00		5'700.00	5'700.00			
496	Apparecchiature, attrezzature e accessori per manufatti												3'860.00		3'860.00	8'547.00			
992	Prestazioni a regia		2'700.00	2'700.00	5'400.00	1'440.00	1'440.00					7'800.00	7'800.00	7'800.00	22'440.00				
Totale B	Opere da Idraulico		2'700.00	2'700.00	5'400.00	2'940.00	12'548.00	15'488.00				10'300.00	50'722.00	61'022.00	9'800.00	130'447.00			
C	Opere da Metalcostruttore																		
111	Lavori a regia		1'485.00		1'485.00			700.00			700.00	1'485.00	5'375.00		6'860.00	10'530.00			
113	Impianto di cantiere		800.00		800.00			3'500.00			3'500.00	1'500.00			2'000.00	7'800.00			
183	Recinzioni e relativi accessi								8'165.00	11'160.00	19'325.00				19'325.00	19'325.00			
497	Fabbricazione elementi di condotte in acciaio inox												14'693.00		14'693.00	28'003.00			
498	Fabbricazione camerette e vaschette in acciaio inox		3'500.00	3'500.00	7'000.00										7'500.00	14'500.00			
611	Elementi prefabbricati di metallo		4'800.00	4'800.00	9'600.00								9'300.00		9'300.00	23'700.00			
612	Costruzioni metalliche in genere												4'500.00		4'500.00	16'950.00			
Totale C	Opere da Metalcostruttore	2'285.00	8'300.00	8'300.00	18'885.00			4'200.00	8'165.00	11'160.00	23'525.00	2'985.00	33'868.00	36'853.00	3'485.00	120'808.00			
D	Opere diverse																		
-	Opere da Elettricista												5'000.00		5'000.00	10'000.00			
-	Opere da Lattoniere												6'000.00		6'000.00	16'000.00			
-	Opere da Specialista - Integrazione telegestione												3'000.00		3'000.00	11'000.00			
-	Opere da Specialista - Impermeabilizzazione vasche con lastre PE												29'000.00		29'000.00	61'400.00			
Totale D	Opere diverse											14'000.00	29'000.00	43'000.00	55'400.00	98'400.00			
Totale 1	Opere Costruttive	51'110.00	95'594.15	135'312.40	279'615.00	16'285.00	72'839.95	89'124.95	13'130.00	15'250.15	21'780.15	49'930.00	24'235.00	130'219.90	33'484.40	799'959.15			

COSTI GENERALI

1 Opere Costruttive		COSTI GENERALI																		
Totale	1 Opere Costruttive	51'110.00	95'594.15	135'312.40	282'016.55	16'285.00	72'839.95	89'124.95	13'130.00	15'250.15	21'780.15	50'160.30	24'235.00	130'219.90	33'484.40	187'939.30	20'700.00	170'018.05	190'718.05	799'959.15
Imprevisti, diversi	10%	5'200.00	9'600.00	13'600.00	28'400.00	1'700.00	7'300.00	9'000.00	1'400.00	1'600.00	2'200.00	5'200.00	2'500.00	13'100.00	3'400.00	19'000.00	2'100.00	17'100.00	19'200.00	80'800.00
Totale	2 Parziale	56'310.00	105'194.15	148'912.40	310'416.55	17'985.00	80'139.95	98'124.95	14'530.00	16'850.15	23'980.15	55'360.30	26'735.00	143'319.90	36'884.40	206'939.30	22'800.00	187'118.05	209'918.05	880'759.15
Onorario progettista		42'265.50			42'265.50	10'828.00		10'828.00	5'258.80			5'258.80	28'526.10		28'526.10	27'084.70		27'084.70		113'963.10
Onorario Ingegnere Elettrotecnico												2'000.00			2'000.00	2'000.00		2'000.00		4'000.00
Totale	3 Lordo	98'575.50	105'194.15	148'912.40	352'682.05	28'813.00	80'139.95	108'952.95	19'788.80	16'850.15	23'980.15	60'619.10	57'261.10	143'319.90	36'884.40	237'465.40	51'884.70	187'118.05	239'002.75	998'722.25
Costi transitori	IVA 8.0%	7'886.05	8'415.55	11'913.00	28'214.60	2'305.05	6'411.20	8'716.25	1'583.10	1'348.00	1'918.40	4'849.50	4'580.90	11'465.60	2'950.75	18'997.25	4'150.80	14'969.45	19'120.25	79'897.85
Totale	4 Parziale	106'461.55	113'609.70	160'825.40	380'896.65	31'118.05	86'551.15	117'669.20	21'371.90	18'198.15	25'898.55	65'468.60	61'842.00	154'785.50	39'835.15	256'462.65	56'035.50	202'087.50	258'123.00	1'078'620.10
Arrotondamento		538.45	390.30	174.60	1'103.35	881.95	448.85	1'330.80	628.10	801.85	101.45	1'531.40	158.00	214.50	164.85	537.35	964.50	912.50	1'877.00	6'379.90
TOTALI	Netti	107'000.00	114'000.00	161'000.00	382'000.00	32'000.00	87'000.00	119'000.00	22'000.00	19'000.00	26'000.00	67'000.00	62'000.00	155'000.00	40'000.00	257'000.00	57'000.00	203'000.00	260'000.00	1'085'000.00

PROGETTO DEFINITIVO

3382 - 001

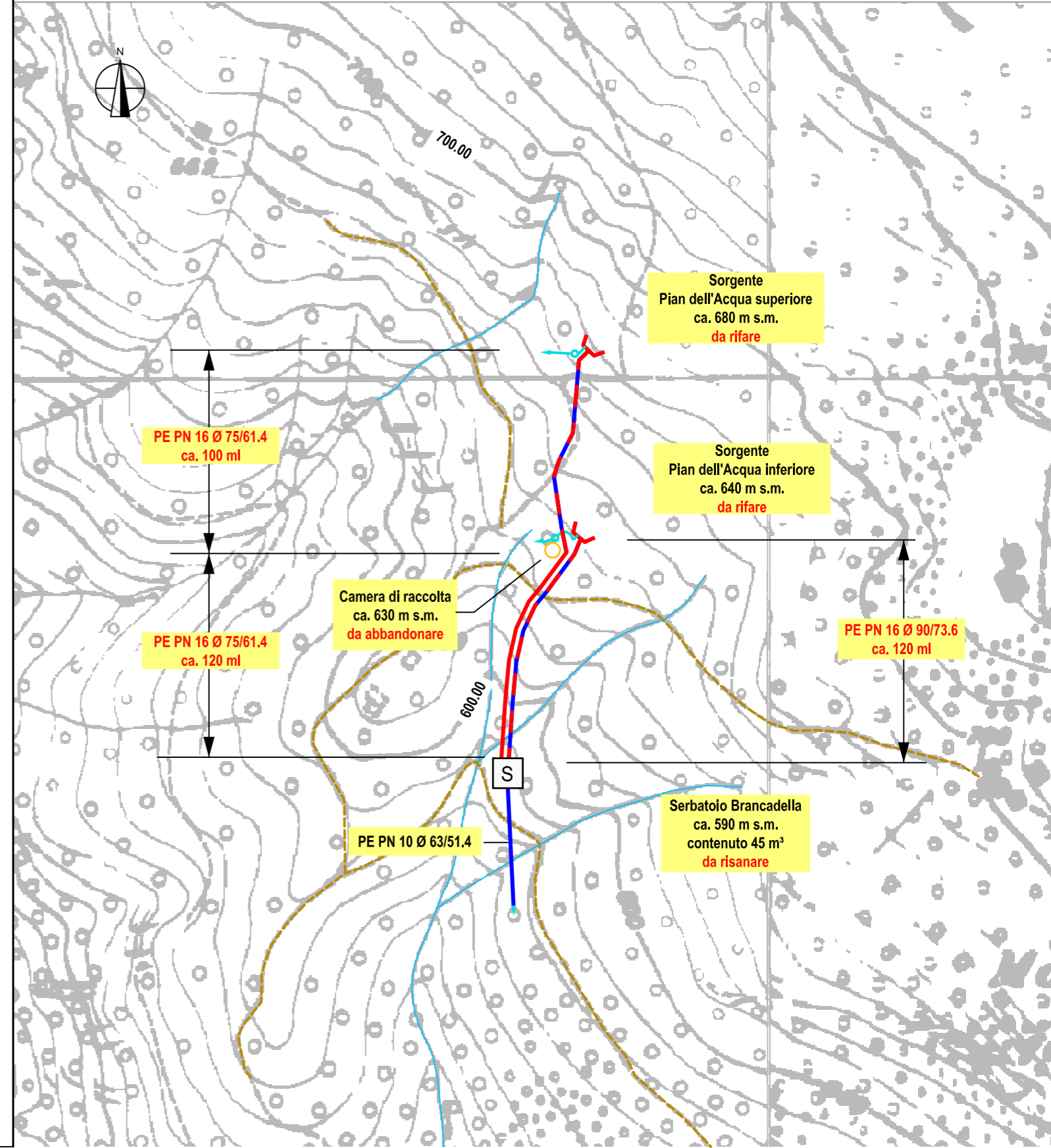
Comune di Cugnasco-Gerra
 Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua,
 serbatoio Brancadella e serbatoio Pian Restello
Sorgenti e serbatoio Brancadella

Scala :	1 : 2000	Modifiche e osservazioni :	Data :	Dis. :
Formato :	64 x 30	a :
Data :	03.10.2011	b :		
Disegnato :	ac	c :		
Controllato :	mc	d :		

Planimetria

Legenda

	esistente	nuovo	sostituzione	eliminato / abbandonato
condotta				
condotta di scarico				
serbatoio				
camera di raccolta				
sorgenti				



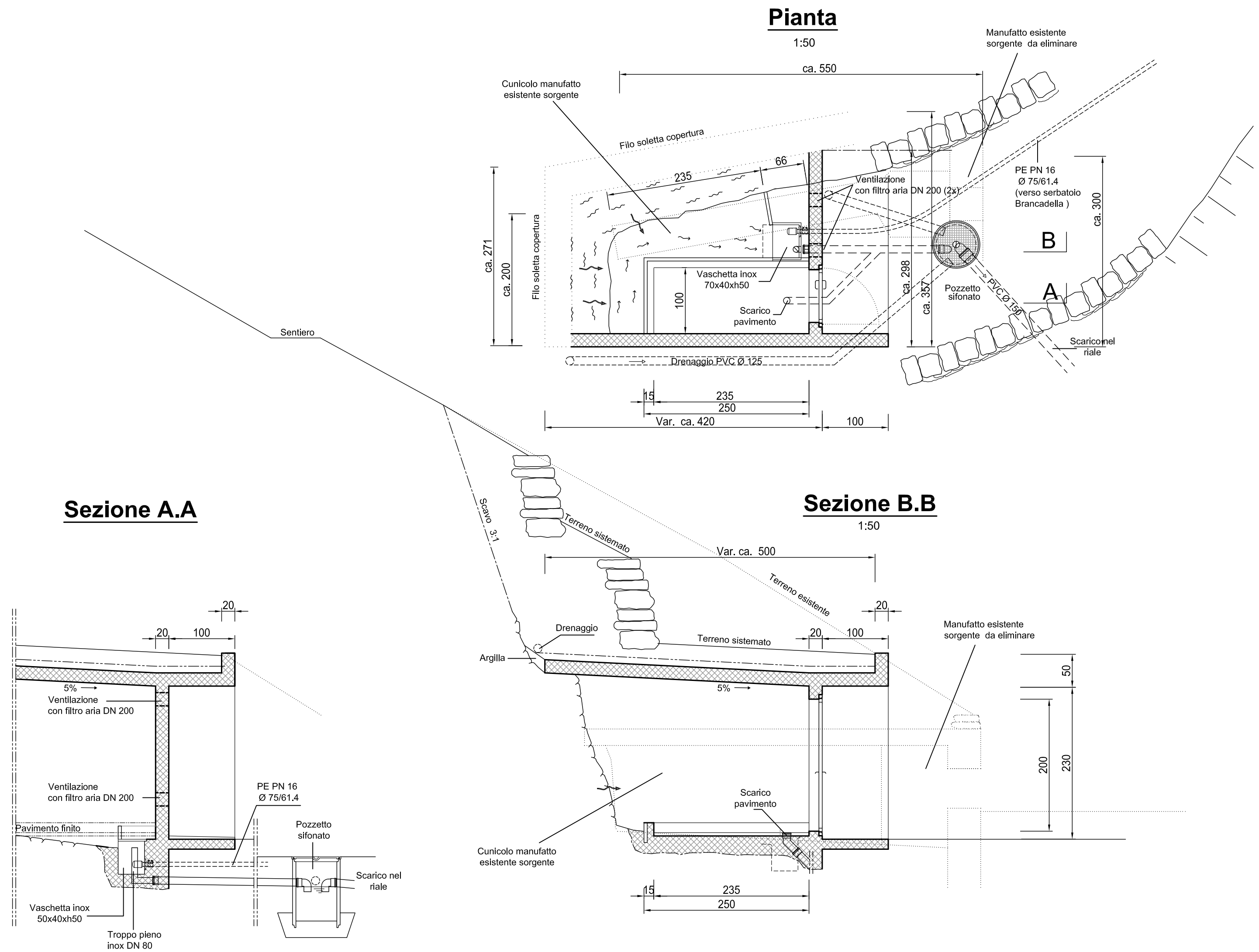
PROGETTO DEFINITIVO

3382 - 002

Comune di Cugnasco-Gerra
 Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua,
 Serbatoio Brancadella e serbatoio Pian Restello
 Sorgente Pian dell'Acqua Superiore

Scala :	1 : 50	Modifiche e osservazioni :		Data :		Dis. :	
Formato :	63 x 30	a :		
Data :	30.10.2011	b :					
Disegnato :	ac	c :					
Controllato :	mc	d :					

Pianta e sezioni



PROGETTO DEFINITIVO

3382 - 003

Comune di Cugnasco-Gerra
 Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua,
 Serbatoio Brancadella e serbatoio Pian Restello
 Sorgente Pian dell'Acqua Inferiore

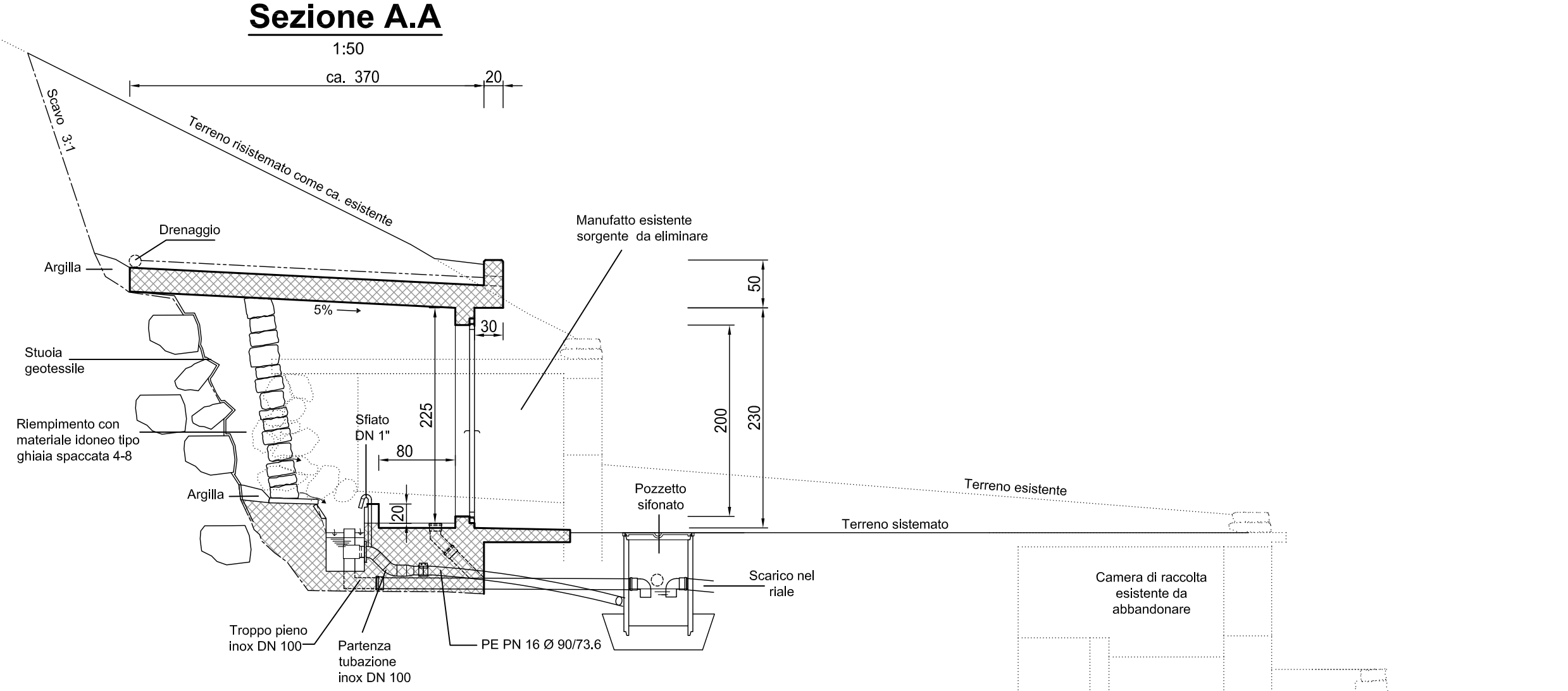
Scala :	1 : 50	Modifiche e osservazioni :	Data :	Dis. :
Formato :	63 x 30	a :
Data :	03.10.2011	b :		
Disegnato :	ac	c :		
Controllato :	mc	d :		

Pianta e sezioni

Sezione A.A

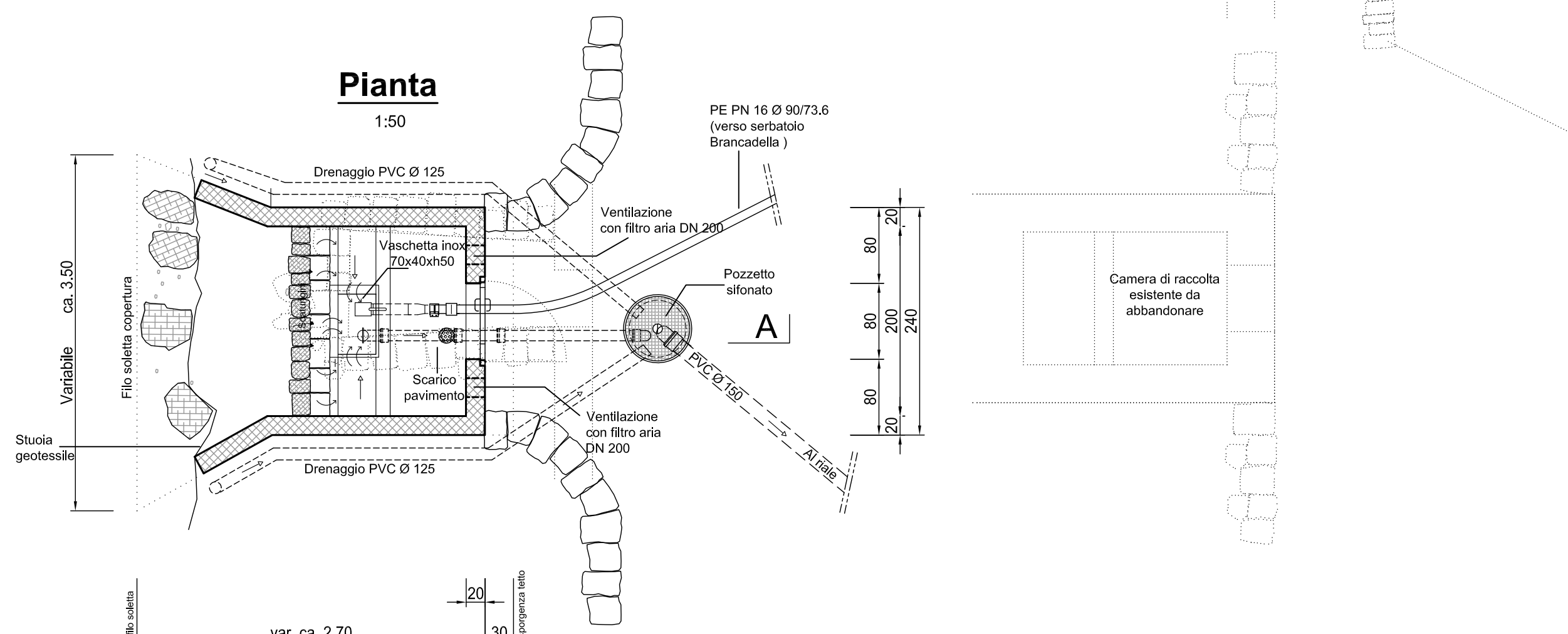
1:50

ca. 370



Pianta

1:50



Studio Ingegneria Sclari SA
 Tel +41 91 755 90 30
 Member USIC SA OTIA ASSOCI
 Fax +41 91 755 90 30
 Dr. G. Sclari, Dipl. Ing. ETH
 CH - 6074 Vira Gambarogno
 www.sclari.ch

SCARINI SA

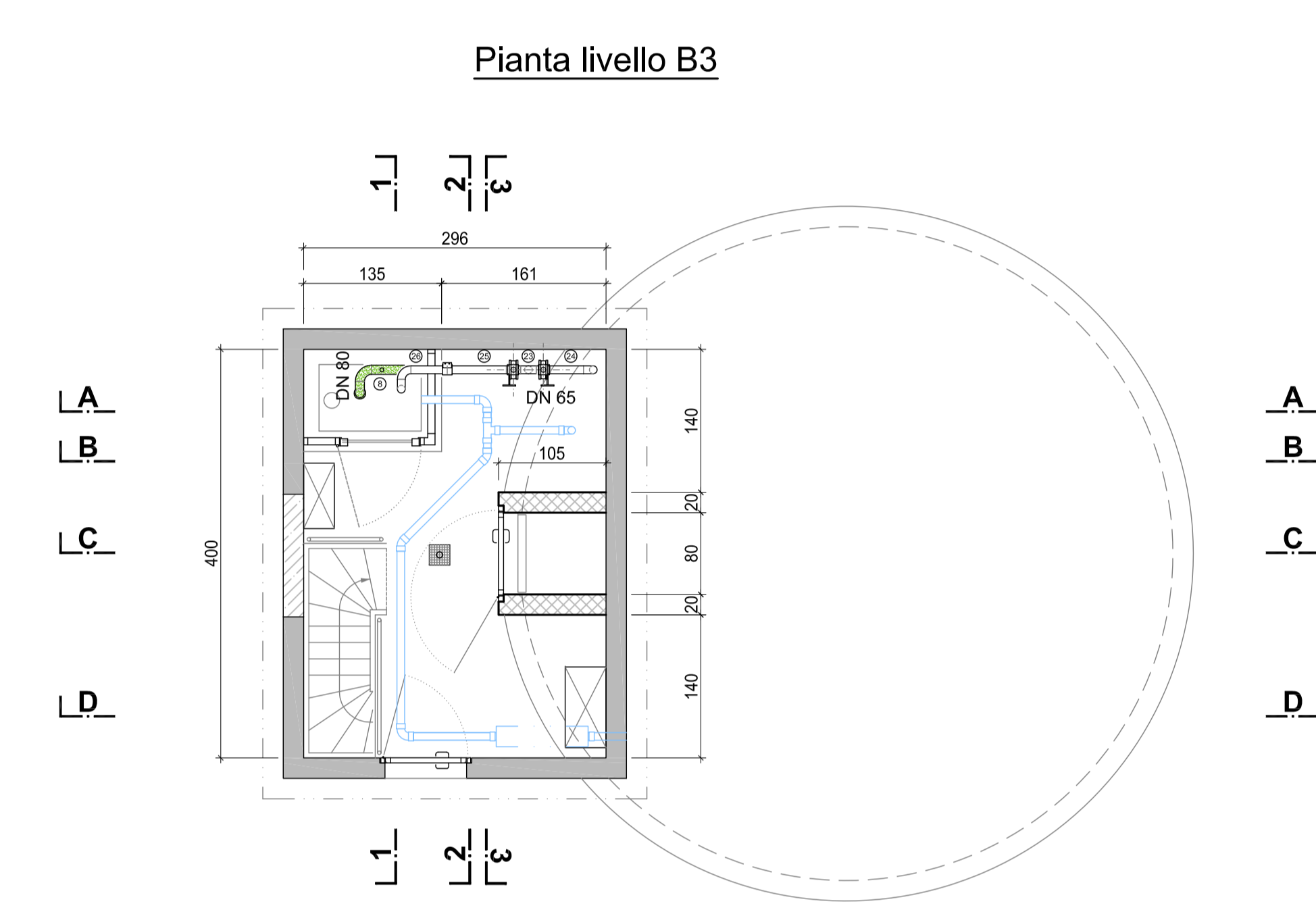
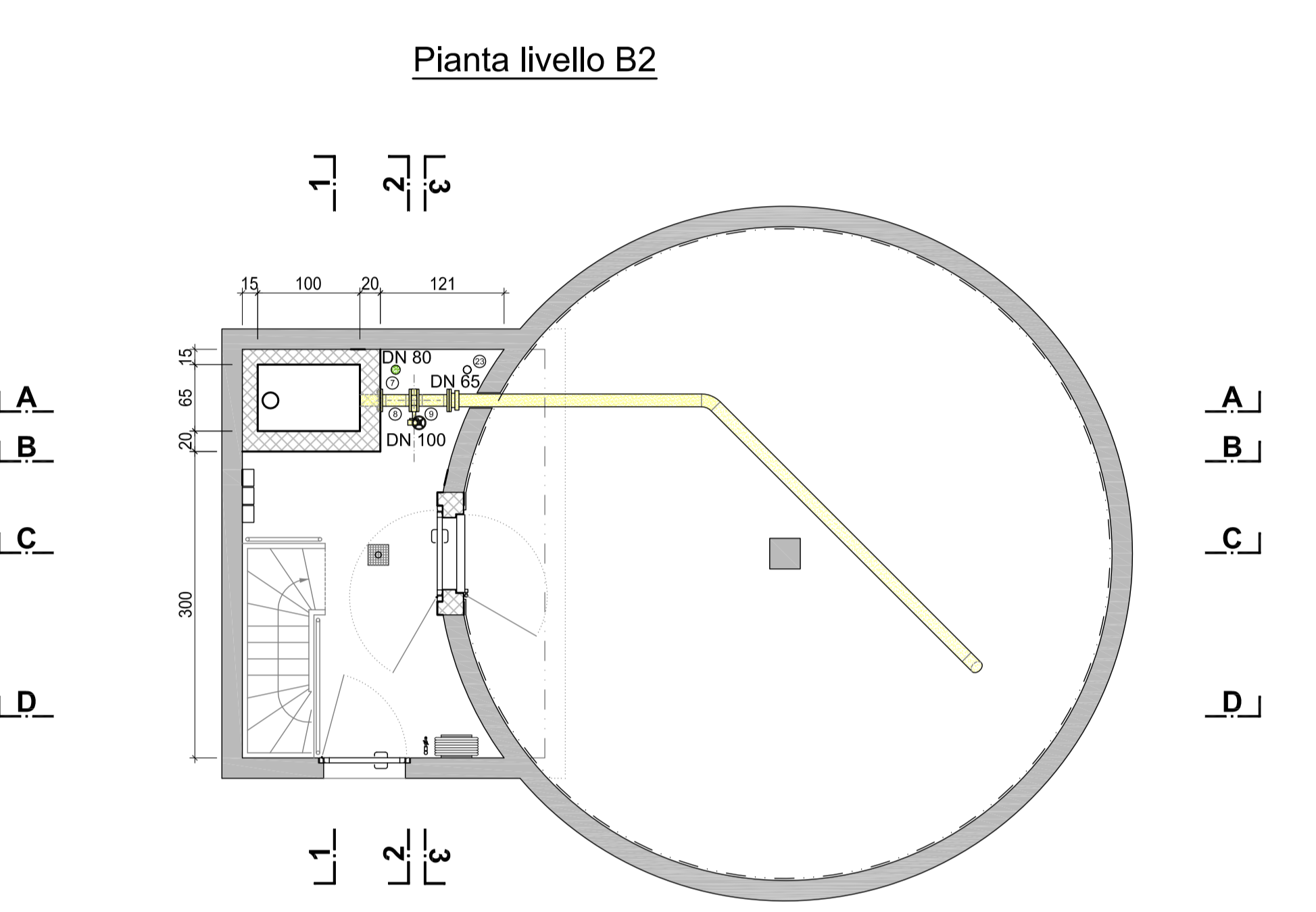
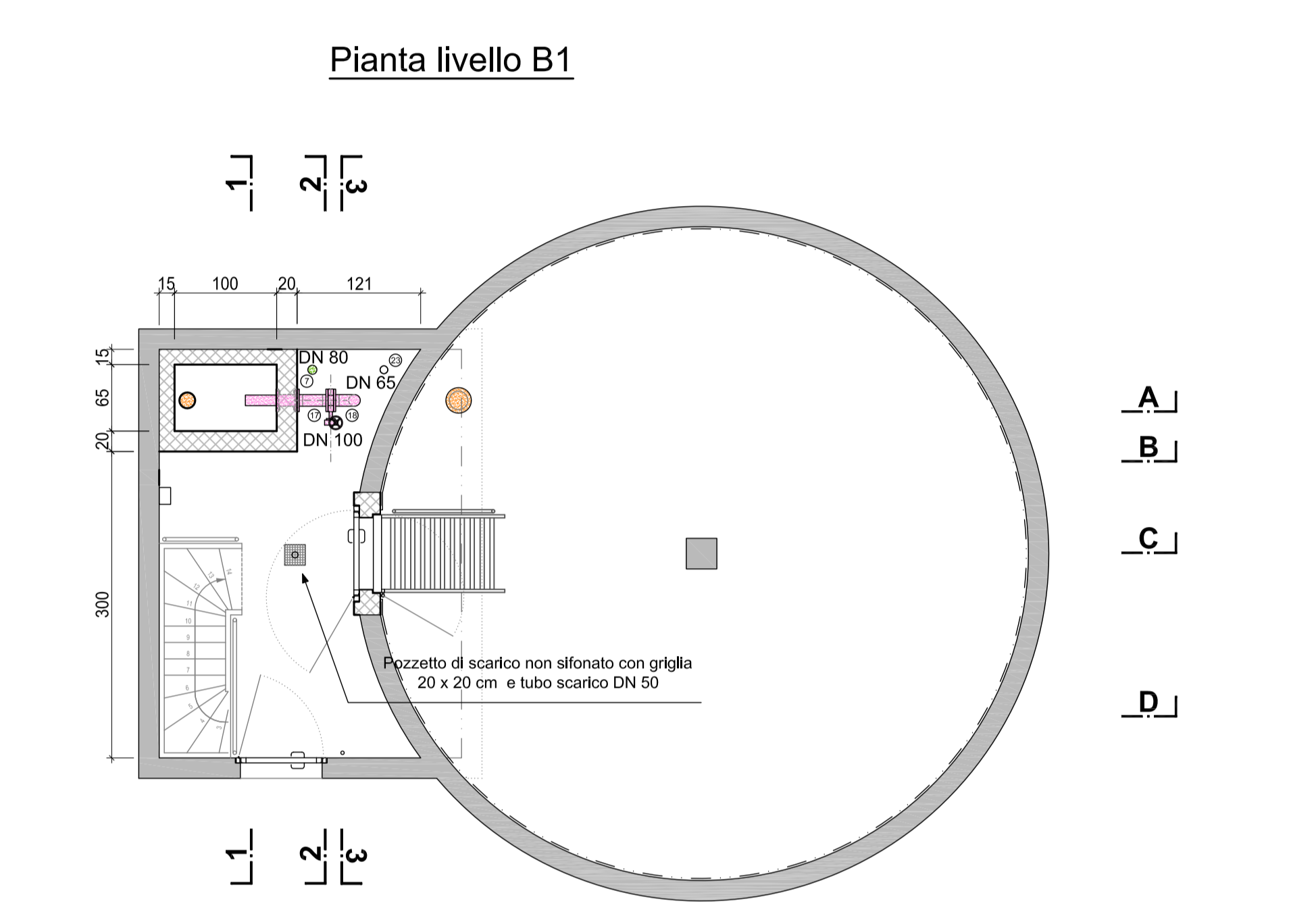
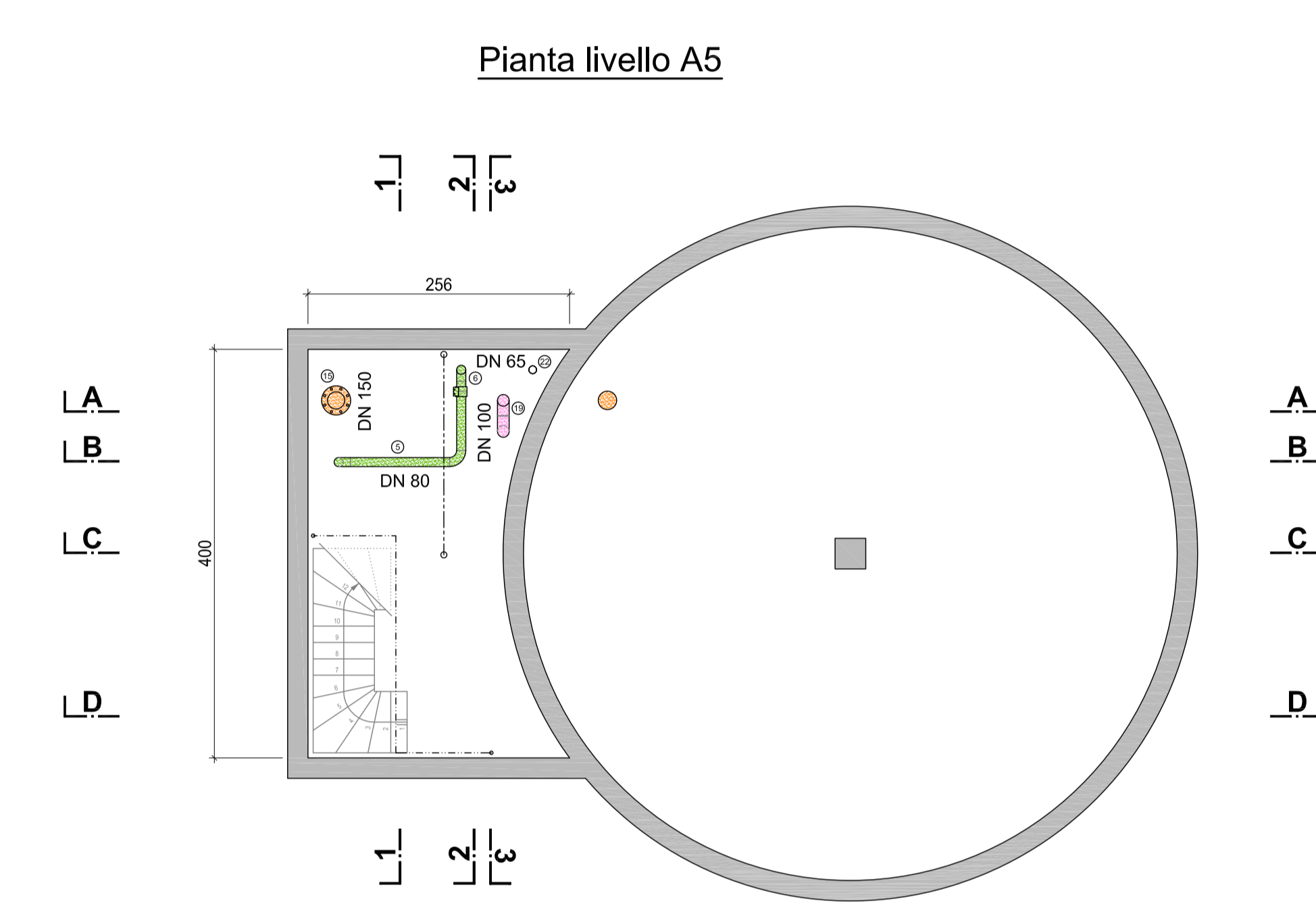
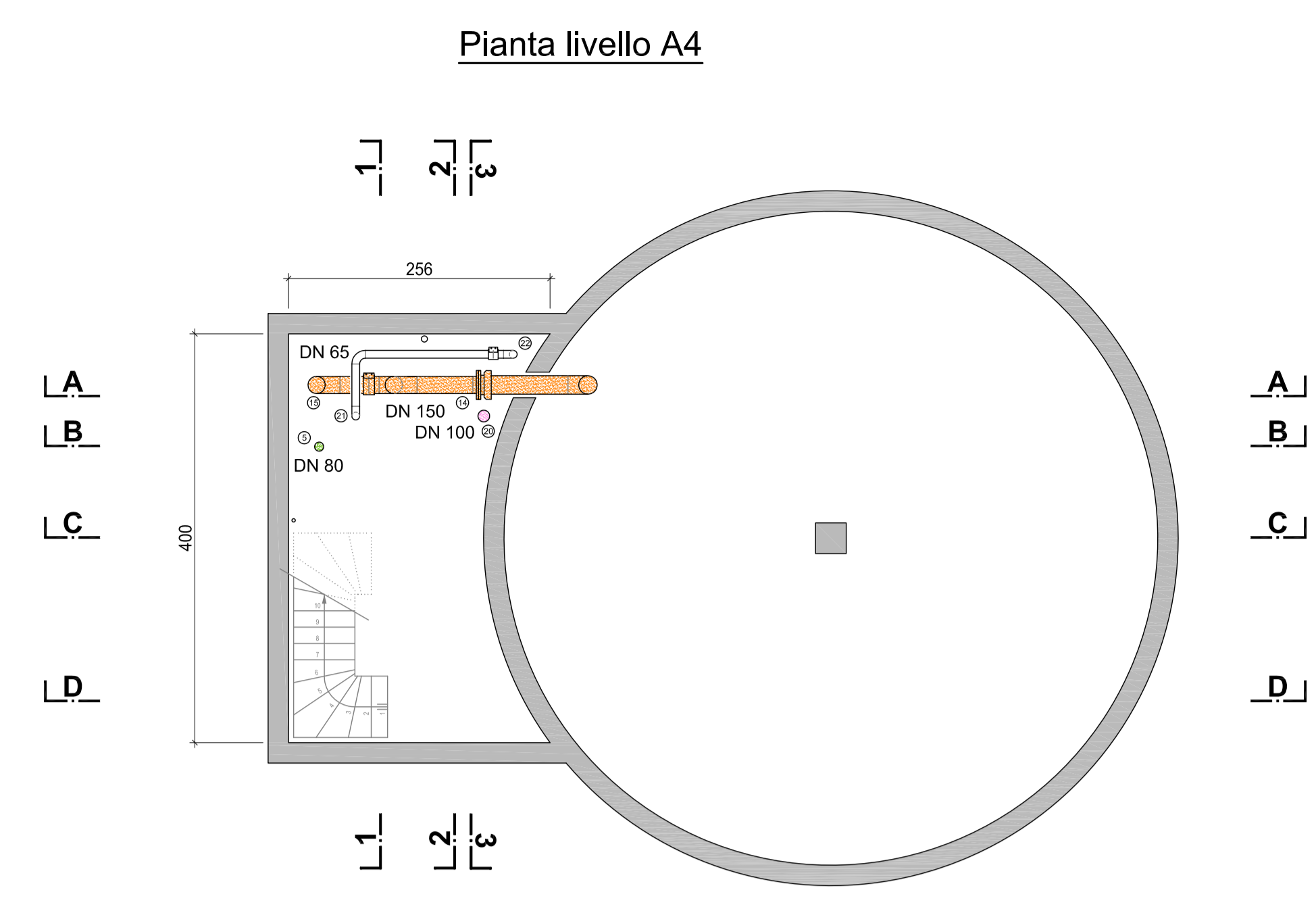
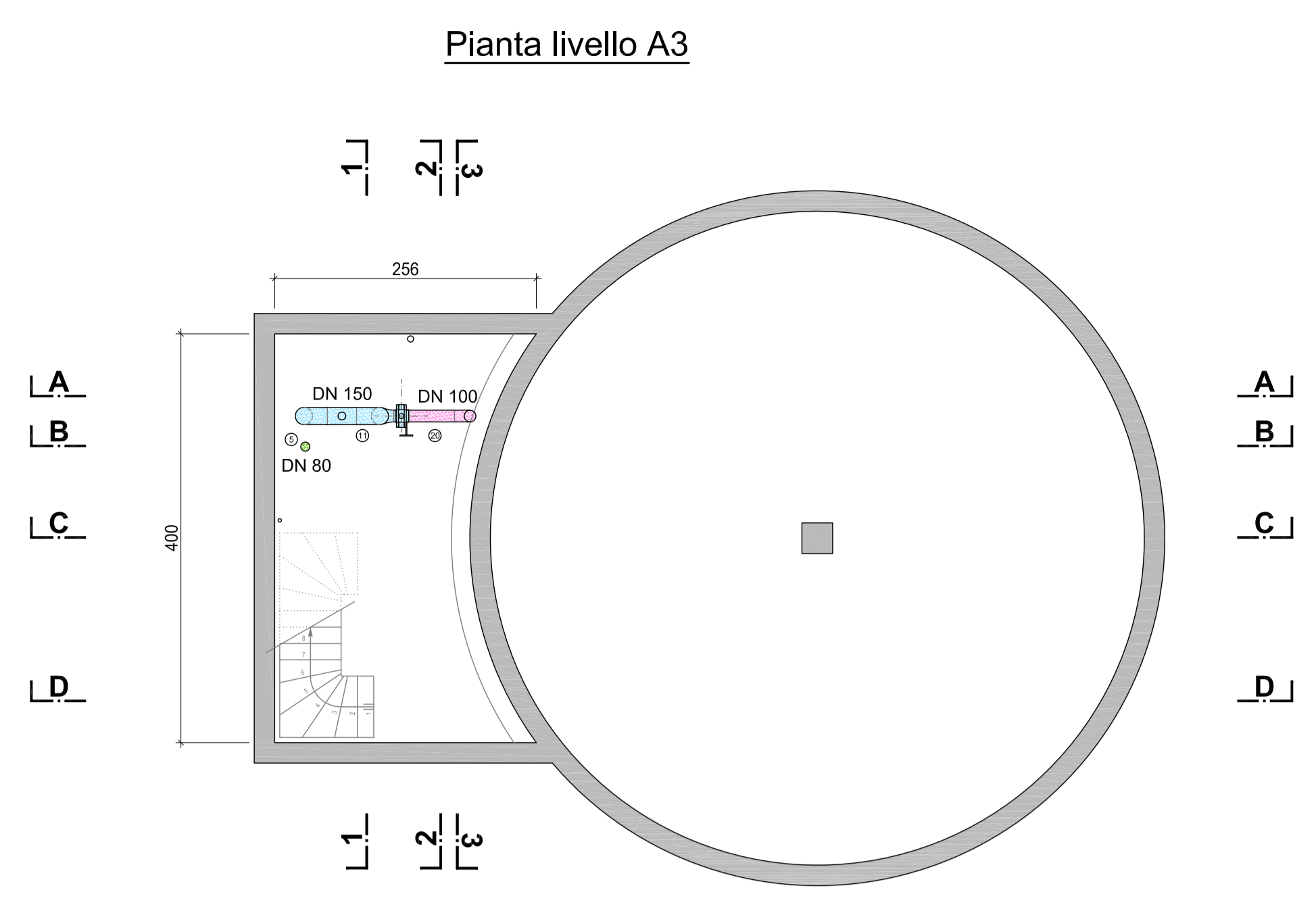
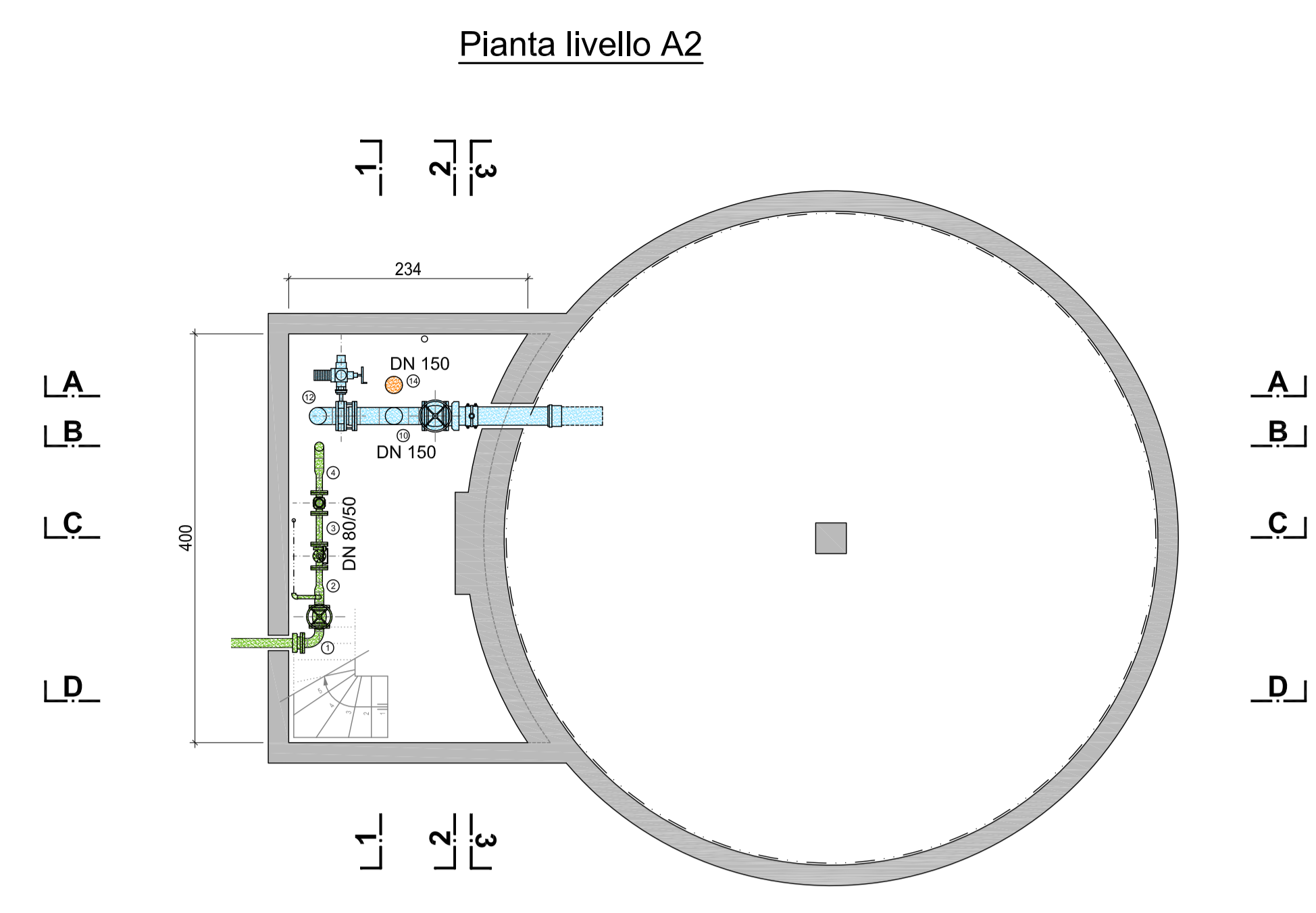
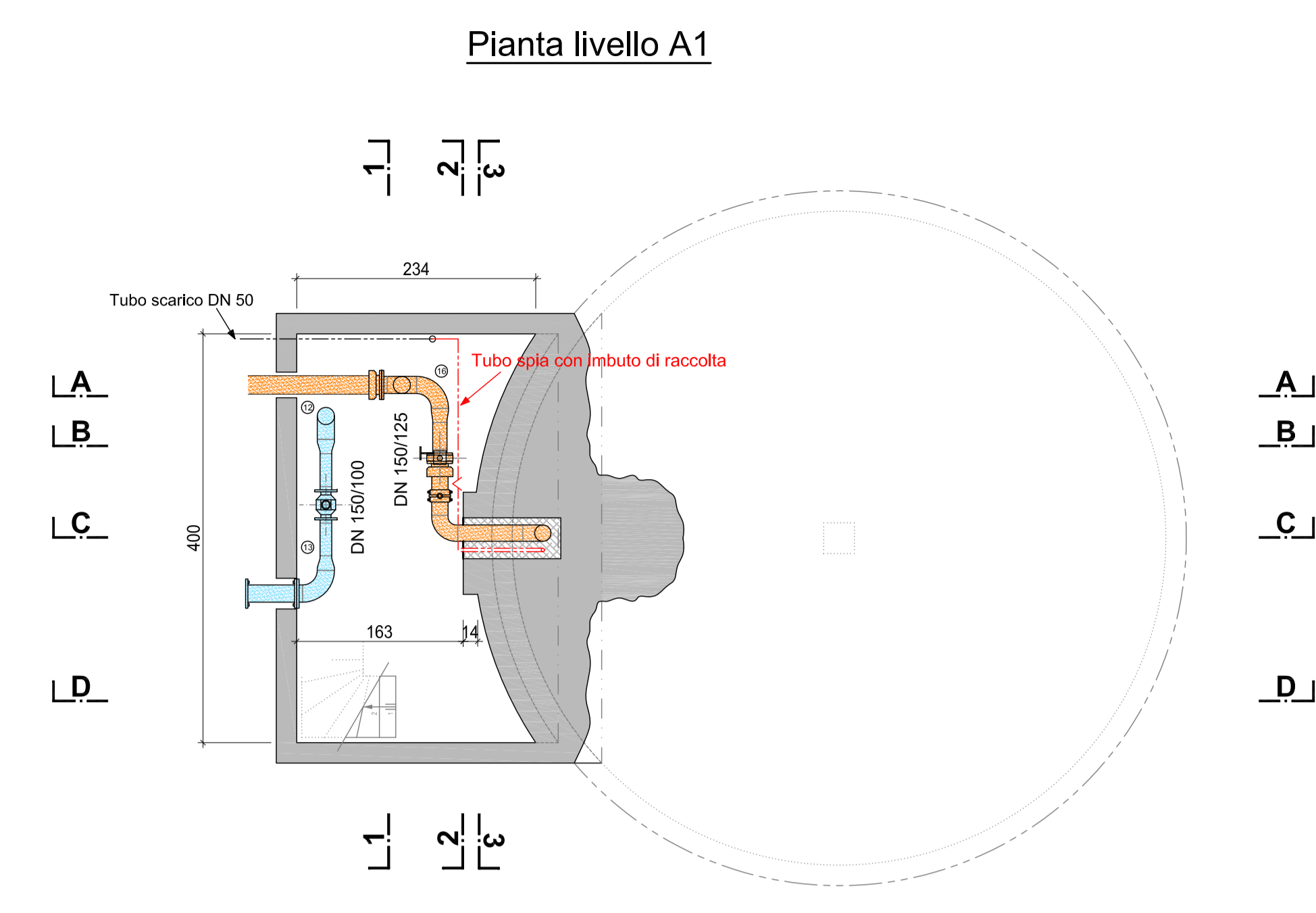
PROGETTO DEFINITIVO **3382-004**

Comune di Cugnasco - Gerra
 Risanamento sorgenti Pian dell'Acqua
 serbatoio Brancadella e serbatoio Pian Restello
 Piano di progetto serbatoio Pian Restello

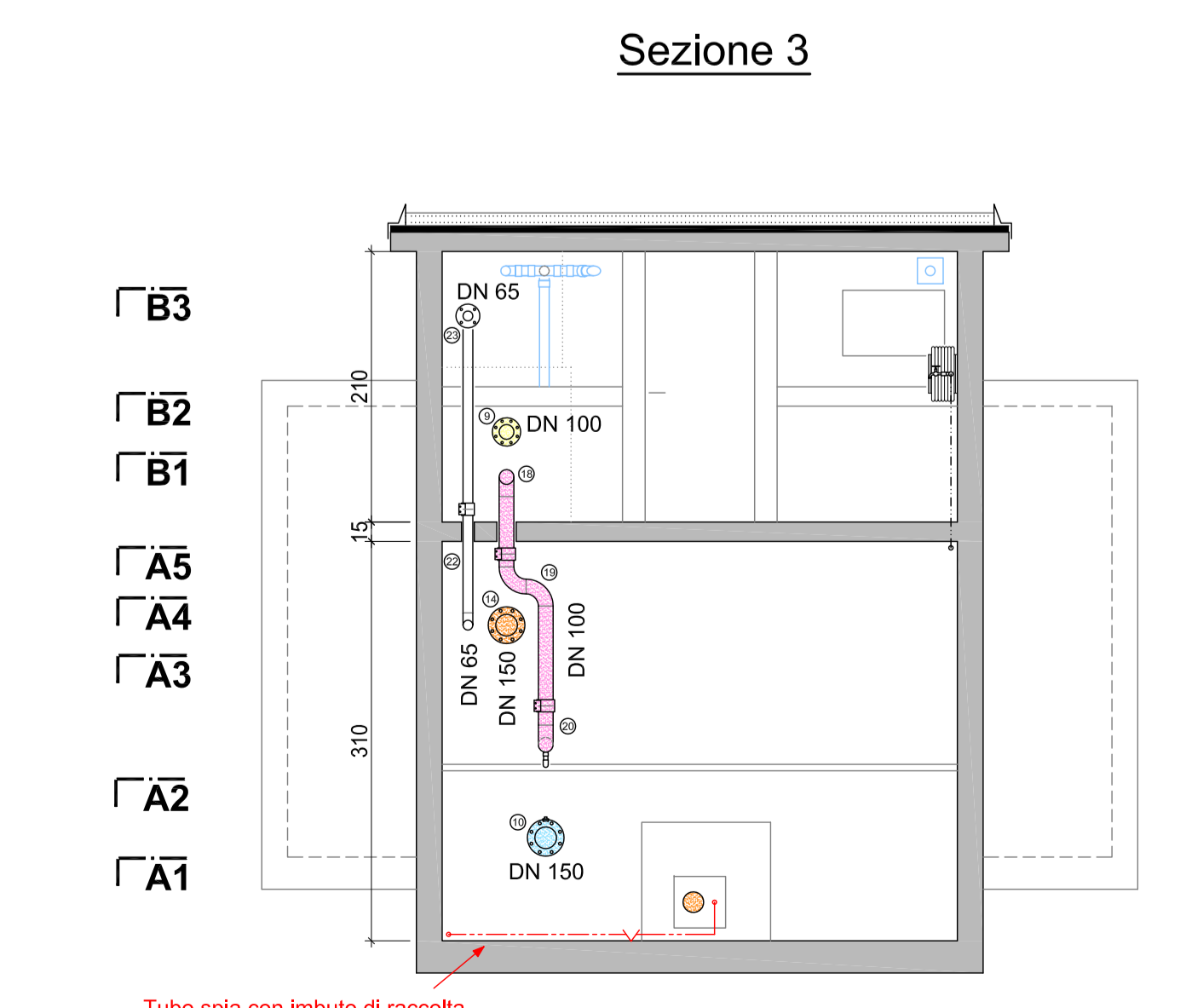
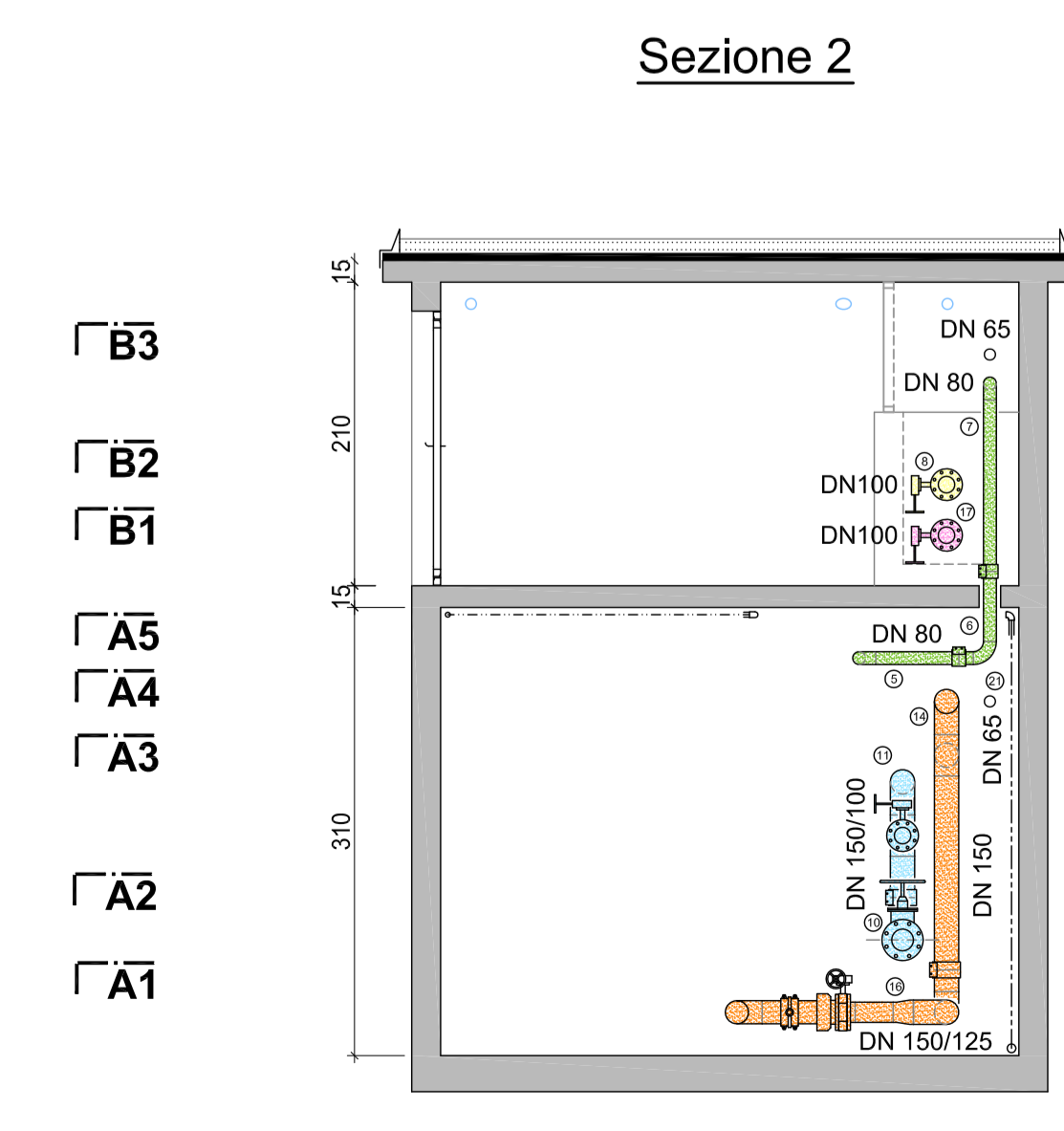
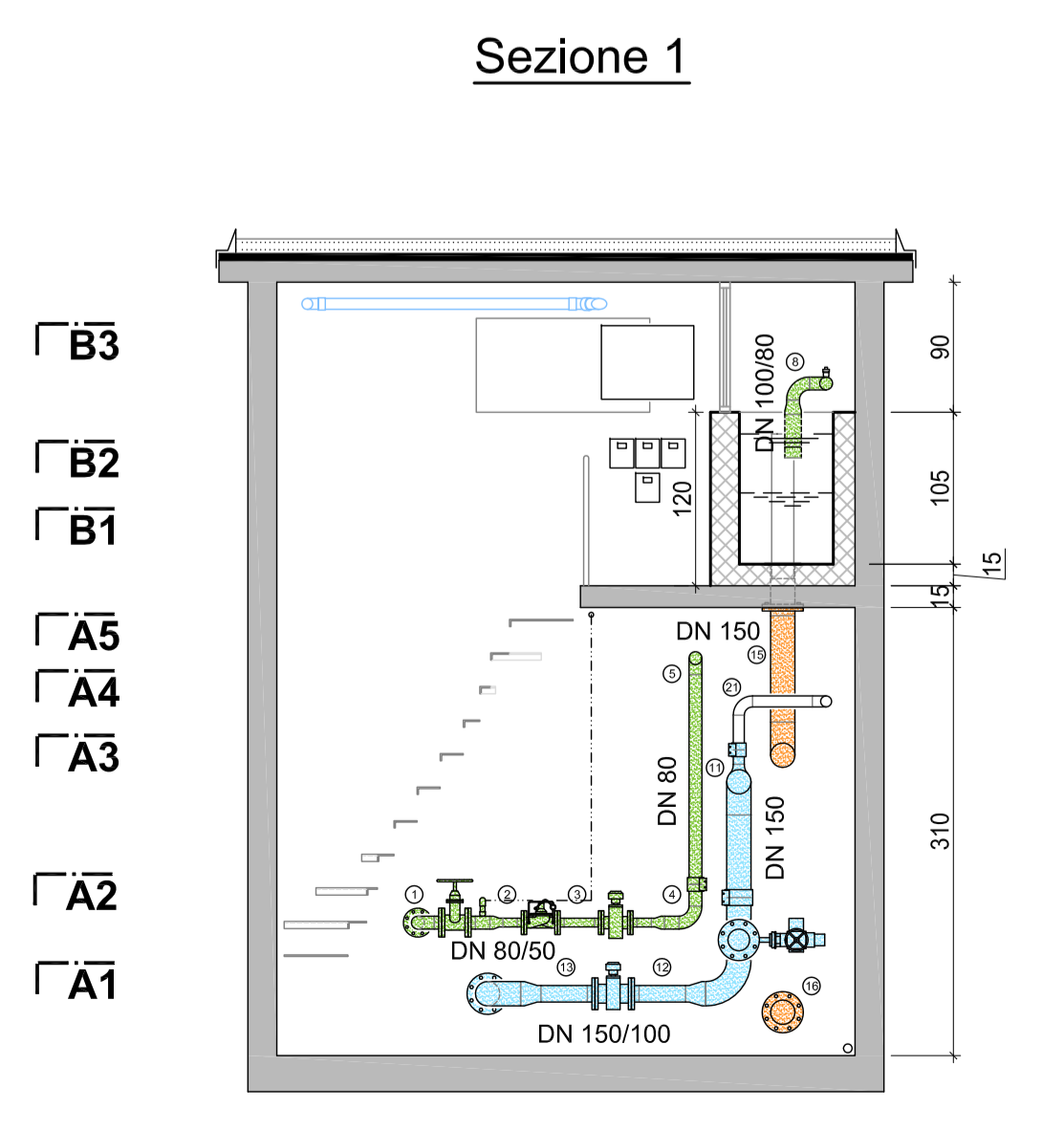
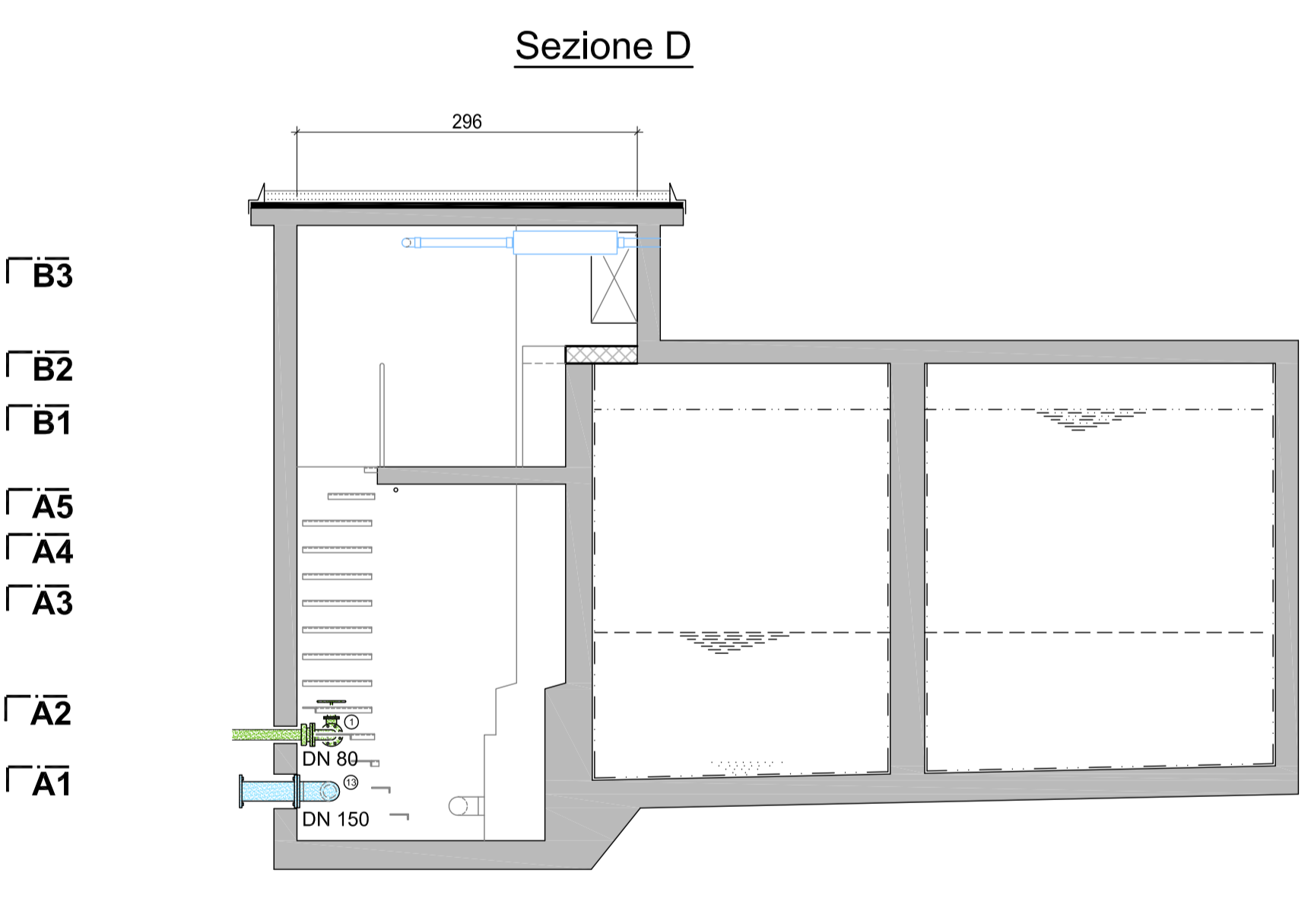
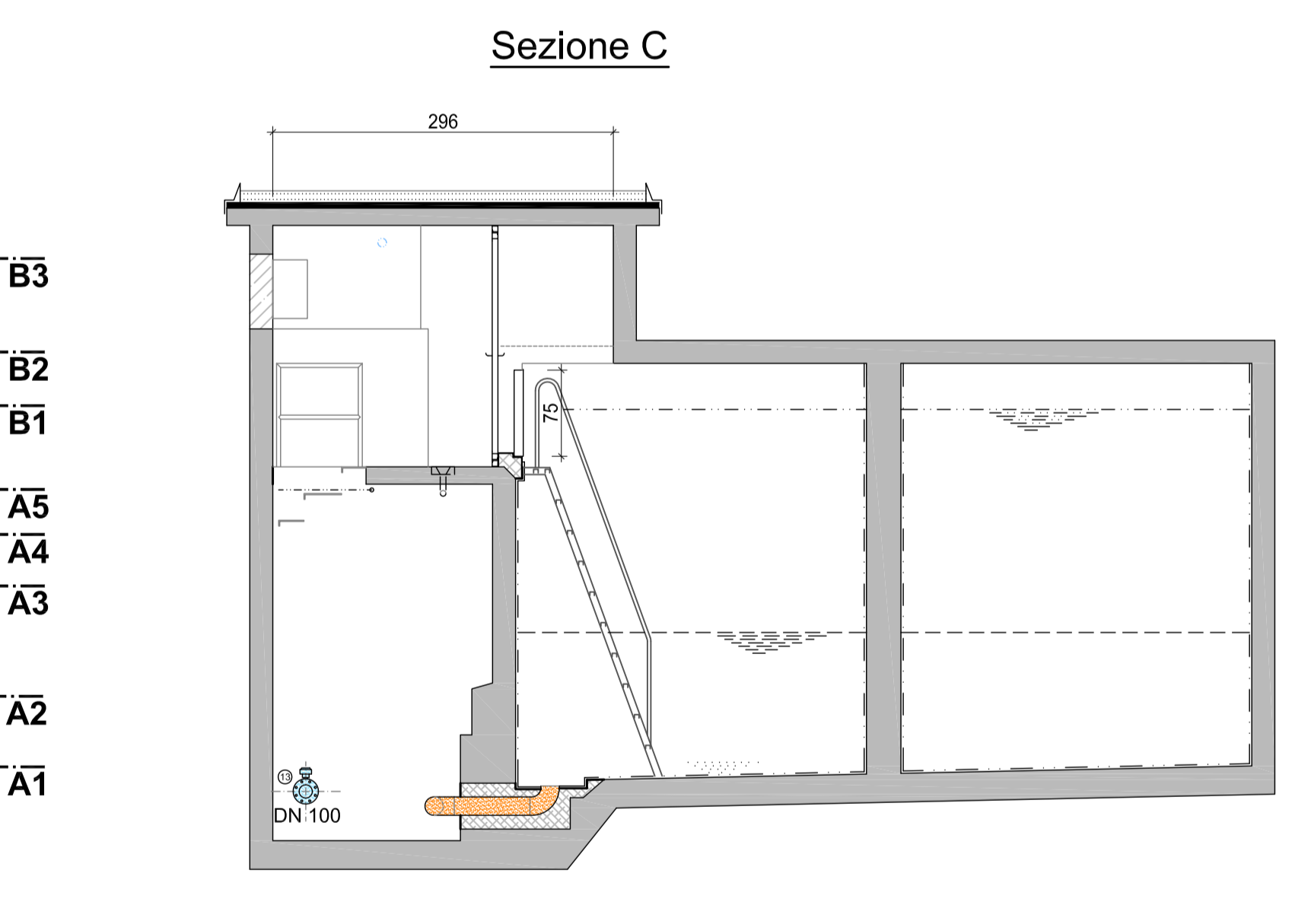
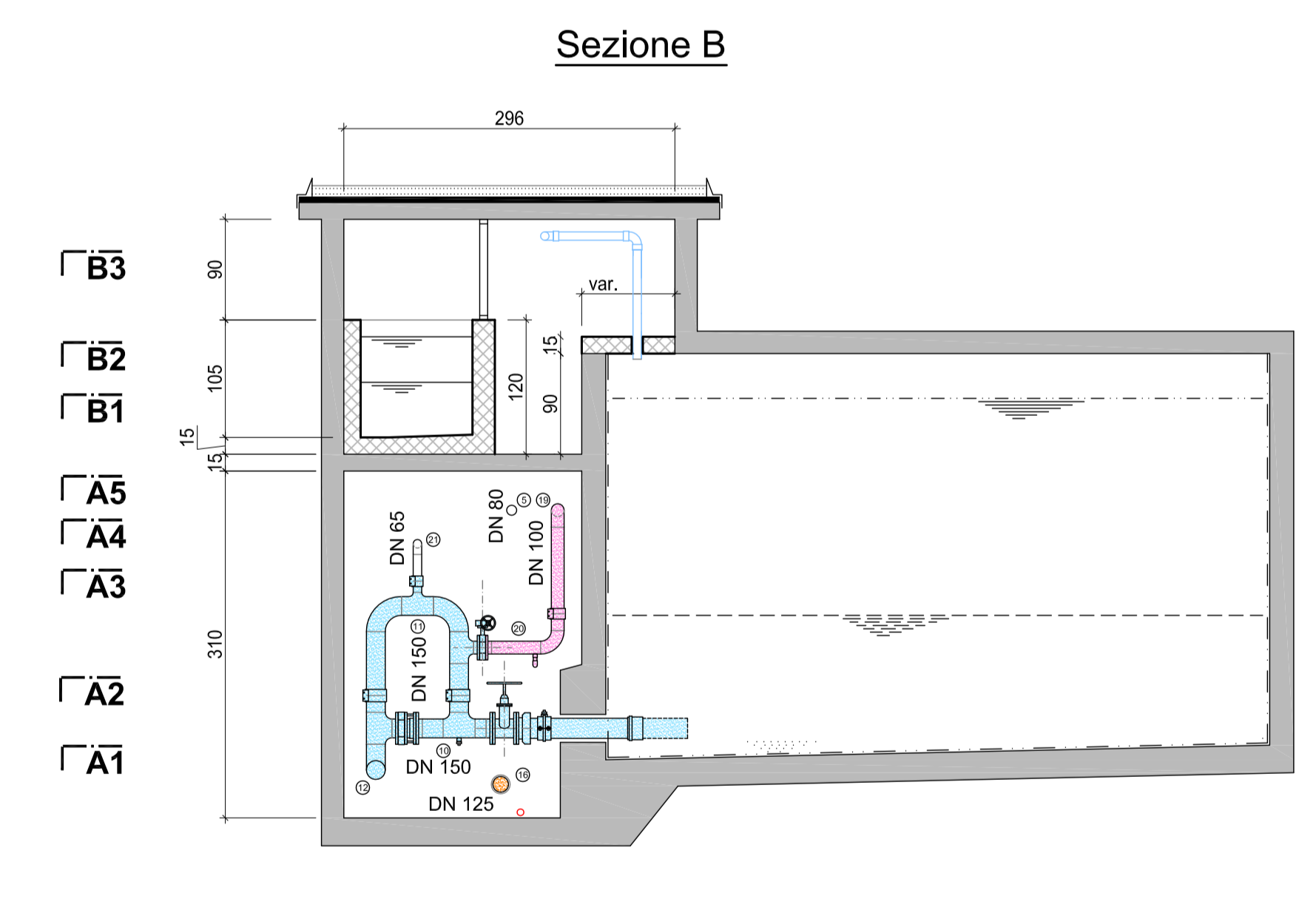
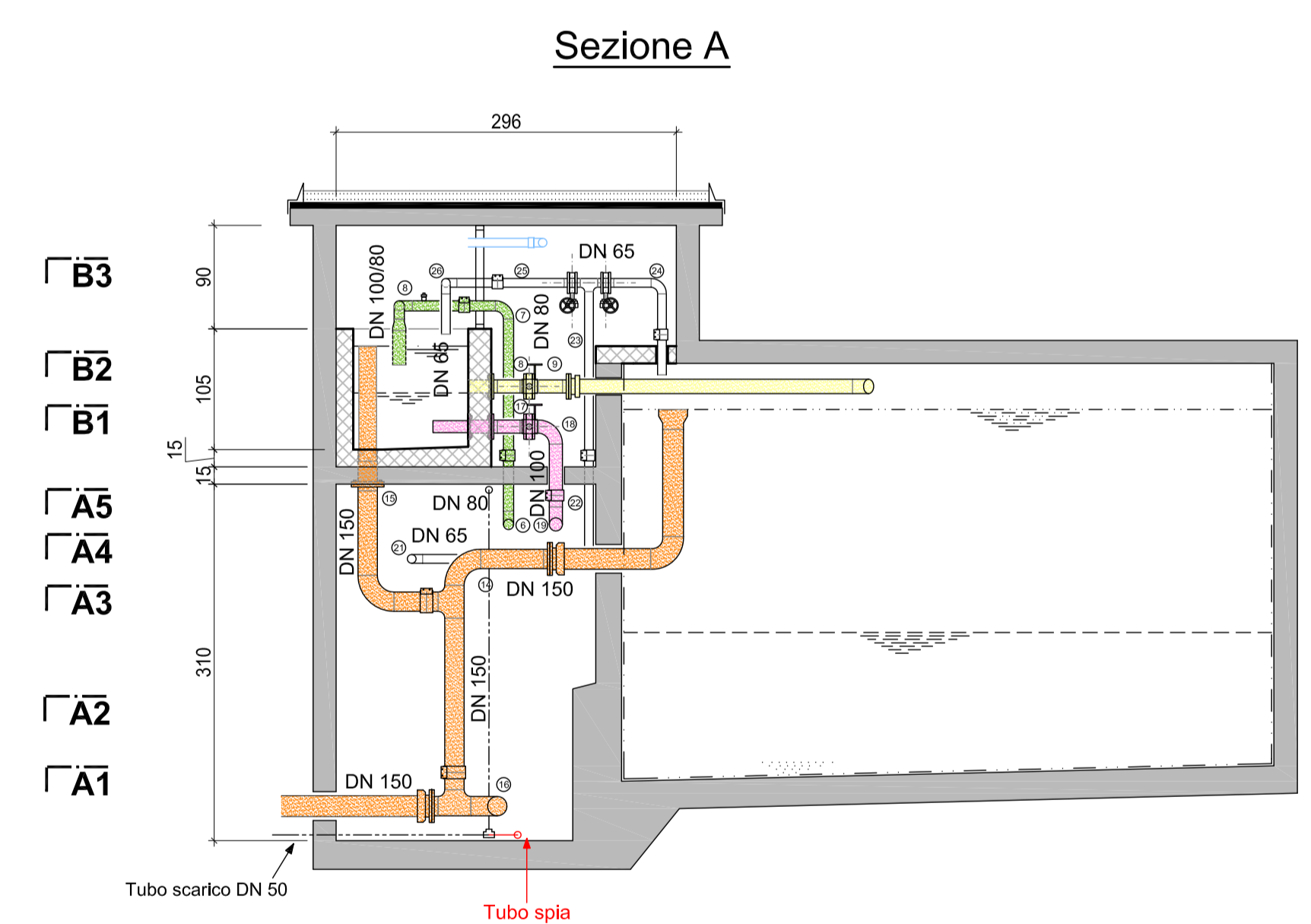
Scala:	1:50	Modifiche e osservazioni:	Data:	Dis:
Fornito:	147 x 90	#:		
Data:	21.12.2011	B:		
Disegnato:	vv	C:		
Controlato:	mf	#:		

DN EN ISO 9001:2000
 SGS - Cert. n° 202484

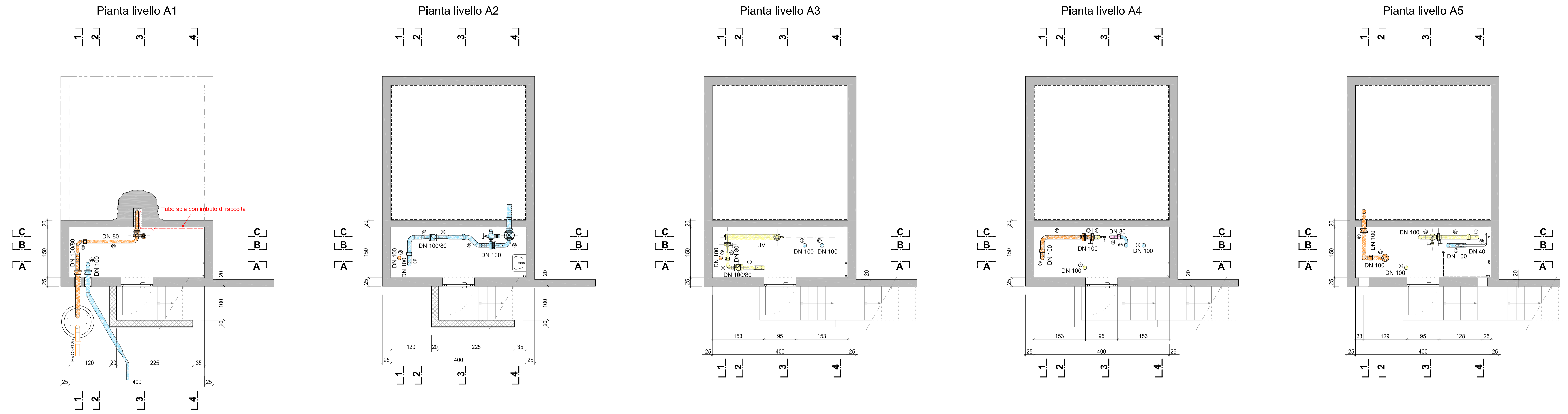
3382-004 vv Piano di progetto serbatoio Pian di Restello.dwg



- Condotte in arrivo
- Condotte di travaso
- Condotte in partenza
- Condotte in diretta
- Condotte di scarico
- Condotte di sfiato e aerazione



Scala : 1 : 50	Modifiche e osservazioni :	Data :	Dis. :
Formato : 126 x 90	a :		
Data : 21.12.2011	b :		
Disegnato : VV	c :		
Controllato : mm	d :		



- Condotte in arrivo
- Condotte di travaso
- Condotte in partenza
- Condotte in diretta
- Condotte di scarico
- Condotte di sfiato e aerazione

