FABRIZIO GREGORI GEOLOGO

STUDIO: LOCALITÀ GRAND CHEMIN, 34 – TEL 0165.35739 – FAX 0165.238258 – E-MAIL gregori.fabrizio@libero.it

11020 SAINT-CHRISTOPHE – AOSTA

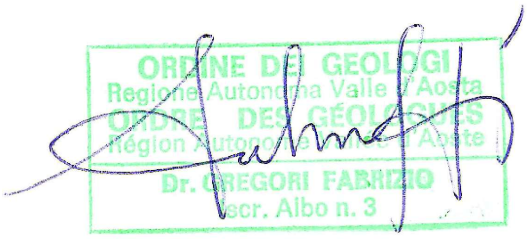
ABITAZIONE: SALITA DELLA CONSOLATA, 2 – TEL. 0165364157

11100 – AOSTA

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

COMUNE DI GRESSAN

PROGETTO DI NUOVO POZZO
IN LOCALITA' LES ILES
Studio idrogeologico



Committente:
Comune di Gressan

Saint Christophe, maggio 2015

INDICE

1 – MOTIVAZIONI DELL' INTERVENTO pag. 3

2 – TIPOLOGIA DEL NUOVO POZZO. pag. 3

3 – CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA E LITOLOGICA pag. 4

- 3.1 – Inquadramento topografico pag. 5
- 3.2 - Inquadramento geologico, litologico ed idrologico. Pag. 6
- 3.3 –Analisi del rischio da eventi geodinamici pag. 7
- 3.4 –Tipologia delle aree urbanizzate e d'uso del suolo pag. 9

4 – CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA pag. 9

- 4.1 - Analisi struttura acquifero captato e attraversato pag. 10
- 4.2 - Analisi quantitativa e qualitativa delle acque emunte pag. 13
- 4.3 – Analisi area di salvaguardia art 94 del d.lgs. 152/2006 pag. 15

5 - INDICAZIONI D'INTERVENTO pag. 16

Allegati:

Planimetrie - n° 7 Tavole

Planimetria e sezione – n° 2 Tavole

Stratigrafie – n° 13 Tavole

1 – MOTIVAZIONI DELL' INTERVENTO

Allo scopo di garantire, in tempi brevi, il ripristino dell'alimentazione dell'acquedotto comunale in caso di sospensione del funzionamento per manutenzione o per difetto di funzionamento della pompa del pozzo attualmente esistente in località Les Iles, l'Amministrazione comunale ha dato incarico al sottoscritto di collaborare, per la parte idrogeologica e di compatibilità ambientale, con l'ing. Flavio Lovato nella progettazione di un nuovo pozzo da collegare, tramite l'esistente cabina di manovra, alla rete dell'acquedotto comunale tenuto conto che il diametro della colonna del pozzo esistente non permette l'inserimento di una seconda pompa di riserva.

Pertanto, in collaborazione con il Progettista si è ispezionata l'area su cui insiste il pozzo attualmente in esercizio e le zone a questo adiacenti assumendo altresì, come più oltre riportato, dati sulla stratigrafia e sulle caratteristiche dei pozzi presenti nelle aree adiacenti caratterizzate da analoga struttura geomorfologica ed anche geoidrologica per individuare e valutare il sito d'inserimento del nuovo pozzo; detto sito, dopo una accurata ispezione collegiale, è stato individuato essere in un punto allineato, in direzione Nord, con la cabina di manovra del pozzo esistente, distante da questa circa 70 metri e compreso entro il margine interno della pista che contorna l'area sportiva (v. planimetrie di Tav. 1 e Tav. 2 allegate).

In detto sito si è pertanto realizzato, nei giorni 24-25 marzo 2014, un sondaggio a rotopercussione, a distruzione di nucleo, per la messa in opera di una canna piezometrica in modo da acquisire in fase di perforazione elementi stratigrafici di confronto con quelli del vicino pozzo e permettere lo stagionale prelievo per le analisi qualitative delle acque captate dalla falda che, fino ad oggi, ha fornito valori qualitativi e quantitativi largamente soddisfacenti.

2 – TIPOLOGIA DEL NUOVO POZZO.

Tenuto conto di quanto emerso dalla visione diretta del cutting, in fase di perforazione per la posa della canna piezometrica, si è riscontrata una successione stratigrafica di terreni granulari, a matrice sabbiosa, coerente con quella del pozzo esistente e poco differenziata dalle stratigrafie dei piezometri e pozzi dell'area Gressan, Jovençan ed Aymavilles (v. Allegato Stratigrafie).

Questo nuovo pozzo, in analogia all'esistente, dovrà fornire non meno di 100 l/min ed essere collegato, con tubazione e cavidotti interrati, alla cabina di manovra esistente in modo da poter bypassare, all'occorrenza, l'emungimento da un pozzo all'altro senza specifici interventi di allacciamento.

La perforazione del nuovo pozzo, eseguita con avanzamento prevedibilmente telescopico con diametri decrescenti da 1200-800 mm, sarà spinta fino alla profondità di 40/42 m dal piano campagna, completando l'opera con l'alloggiamento di una tubazione in acciaio inox con diametro di 600 mm, avvolta ed intasata al contorno, sfilando il rivestimento, previa chiusura dal fondo con un menisco di boiacca cementizia; detto intasamento sarà eseguito, per il tratto fenestrato, fino a circa -18,00 m/-20,00 m dal fondo, con materiale drenante selezionato, proveniente da sedimenti di fiume a prevalenza silicea (del tipo "ghiaietto del Ticino"), prevedendo nel successivo tratto cieco, per escludere infiltrazioni di acque superficiali, un accurato e continuo intasamento con bentonite sodica fino a circa quota -12,00/-10,00 m dall'imboccatura del pozzo completando l'intasamento con boiacca cementizia (con non meno del 4% di bentonite sodica al fine di compensare il ritiro durante la presa) fino al livello di fondo dell'avanpozzo, interrato, rispetto al piano campagna, a circa -150/-200 cm.; detta struttura completamente interrata ed in c.a., sarà accuratamente impermeabilizzata; il boccaforo sarà chiuso con idoneo disco in acciaio saldato oppure con testata per pozzi imbullonata e corredata di passacavi e di opercolo per rilevazioni piezometriche e per prelievi campioni; un tombino d'accesso a chiusura ermetica, raso terra, sarà previsto in prossimità della postazione dirigenti-allenatori sita a bordo del campo di atletica.

L'emungimento della falda, effettuato con pompa ad immersione, sarà comandato e diretto attraverso tubazioni interrate collegate con la cabina di manovra del pozzo esistente; queste saranno interrate nell'area verde contornante il campo sportivo comunale ed in fregio alla pista in una posizione dislocata rispetto ai percorsi degli atleti in modo da non costituire pericolo e/o ostacolo alle varie attività.

3 – CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA E LITOLOGICA

Ai sensi di quanto disposto dall'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica, Affari generali, demanio e risorse idriche- ufficio gestione demanio idrico della Regione Autonoma valle d'Aosta per la domanda di concessione di derivazione d'acqua da pozzi si riportano i seguenti elementi

caratteristici.

3.1 – Inquadramento topografico

Il sito di previsto inserimento del nuovo pozzo, per emungimento d'acqua ad uso consumo umano da immettere nell'acquedotto comunale, si colloca entro il settore Ovest dell'ampia area sportiva comunale di Gressan, a lato degli esistenti campi di calcio, di tennis e del bocciodromo ed è raggiungibile dal Capoluogo, attraversando su strada comunale, la frazione di Taxel in direzione località Colombier, a valle della quale si sviluppa il centro sportivo comunale di Les Iles (v. Tav. 1 e Tav. 2).

In particolare il sito di previsto inserimento di questo nuovo pozzo è individuato dal punto di coordinate UTM: 32-TLR 366.837- 5.065.363, di quota 581 m s.l.m. e si colloca nella fascia interposta tra il campo di atletica e la pista che contorna l'area sportiva; è allineato, verso Sud, con l'esistente cabina di manovra del pozzo esistente distante circa 75 metri (v. Foto 7) ed è a 100 metri dall'argine destro del fiume Dora Baltea, da cui è separato dall'alto rilevato autostradale di altezza compresa tra 2,50 m e 3,00 m rispetto al piano pista che contorna il campo di atletica.

L'attuale settore del campo di atletica, pari a circa 350 x 170 m2, risulta essere ricavato incidendo e livellando in piano, con l'adiacente e preesistente settore dei campi di calcio, l'unghia dell'ampio conoide del torrente Gressan che originariamente, con pendenze comprese tra il 4,6% ed il 5,3% digrada, da SudOvest, verso il lembo del terrazzamento alluvionale allungato in fascia spondale destra del fiume Dora Baltea; detta area, come evidenziato in Tav. 3, risultava essere, a partire da Ovest, per due terzi adibita ad uso agricolo con colture di vario tipo e con inclusi settori prativi a sfalcio mentre, nella parte più orientale, prevalentemente inserita nella fascia pianeggiante alluvionale del basso terrazzamento, era interessata da attività estrattive d'inerti, in piccole cave, approfondite poco oltre il livello della falda di sub-alveo a non oltre 5/6 metri dal piano campagna; area quest'ultima che, esaurita l'estrazione d'inerti, è stata ricaricata e sistemata con materiali non inquinanti.

Conseguente ai lavori di ampliamento dell'area sportiva comunale ed alla realizzazione del rilevato del tratto autostradale Aosta-Courmayeur la morfologia e lo sviluppo piano-altimetrico del territorio compreso tra il rilevato autostradale e la scarpata sita a valle della strada comunale di Colombier hanno subito una sostanziale modifica; in particolare è stato eseguito un livellamento in piano, con il piano stradale di accesso al campo di calcio esistente, su un'area di circa 6 ettari e

mediamente compreso tra quota 580 m s.l.m. e quota 581 m s.l.m.; incidendo inoltre il piede del ciglio della scarpata che lungheggia la strada comunale di Colombier, alta da 8 a 12 metri, rispetto alla sottostante quota del piano pista del nuovo settore del campo sportivo, allungandola, con una sponda digradante fino al piede del rilevato autostradale, fino a contornarne tutto il settore Ovest; con detti interventi, si è creata una "enclave" pianeggiante ed aperta verso i campi di calcio e le originali strutture sportive comunali; un fossato di gronda si sviluppa al piede del rilevato, a bordo pista, con scarichi passanti sotto il corpo autostradale e diretti nel fiume balteo.

3.2 - Inquadramento geologico, litologico ed idrologico.

L'area di previsto intervento è compresa nella media valle d'Aosta e si colloca sul fondovalle alluvionale del fiume Dora Baltea, dove la zona Piemontese dei calcescisti con pietre verdi separa le unità Austroalpine dalle sottostanti falde Pennidiche; da rilevare che nel settore più a ovest della piana aostana, strutturalmente si interpongono tra sequenze di ofioliti ecologiche, livelli di rocce carbonatiche triassico-giurassiche del margine continentale (Serie di Cogne); quest'ultimo litotipo, traversante da Sud-Ovest a Nord-Est il territorio valdostano, è responsabile di un sensibile incremento del tenore in sali di solfati nelle acque percolanti nel versante dell'area dominante le località site poco oltre il territorio comunale di Gressan tra i Comuni di Jovençan e Aymavilles.

Indagini geofisiche (Armando & Dal Piaz, 1970 ed Armando,1971) riferite alla ricostruzione dell'andamento del substrato cristallino lungo l'asse vallivo nel tratto che comprende la piana aostana, hanno evidenziato che una coltre detritica ricopre il substrato roccioso con una potenza compresa tra i 100 ed i 200 metri, nel settore compreso ad Ovest della città di Aosta, presenta un sensibile approfondimento, fino ad oltre 350 m, in zona Pollein/Grand Brissogne e, a valle di dette località, il substrato cristallino risale riducendo la potenza della coltre detritica di copertura a non oltre 150 metri in zona Saint Marcel; sono questi valori indicativi stimati dal sensibile contrasto di velocità delle onde sismiche tra il substrato cristallino e la coltre detritica; queste prime indagini hanno evidenziato, nel substrato aostano, una ampia conca di sovraescavazione glaciale inglobante, prevedibilmente, un potente acquifero; la stratigrafia della coltre detritica, schematicamente stimata in funzione della variabilità delle onde sismiche, è caratterizzata da una successione di terreni di facies alluvionale in superficie cui seguono, a valle del settore Ovest della piana di Aosta, lembi discontinui di depositi lacustri e, più in profondità, depositi glaciali.

Pur tenendo conto della ipotetica stratigrafia emersa per via indiretta dalla elaborazione degli stendimenti geofisici, più in dettaglio, sulla base di stratigrafie risultanti dalla perforazione di pozzi e posa piezometri (complessivamente un centinaio) entro la piana di Aosta, si è meglio caratterizzato, almeno fino ad una profondità di circa 80 metri, il settore di fondovalle dove un'evoluzione geomorfologica complessa è caratterizzata dalla sovrapposizione di strutture tipicamente alluvionali con deposizione di diverse tipologie di materiali di facies fluviali policicliche, in ambiti pianeggianti.

In sintesi si ha una spessa coltre di depositi detritici recenti, di facies alluvionale della Dora Baltea, costituiti prevalentemente da bancate metriche di ghiaie, ghiaie sabbiose con ciottoli e sparsi trovanti di media e piccola pezzatura; marginalmente alla piana alluvionale ed interdigitati con i sedimi collegati alla dinamica evolutiva del fiume balteo, si rilevano, in ambiti moderatamente acclivi, depositi di conoide torrentizia, costituiti da clasti eterometrici con un abbondante legante sabbio-ghiaioso e sparsi trovanti di media e piccola pezzatura; depositi morenici di fondo sono presenti più a valle, anche se poco identificabili e di spessore metrico, caratterizzati da un assortimento lapideo grossolano con un abbondante legante limo-sabbioso.

Detti depositi di fondovalle, localmente coperti da limi-sabbiosi di piena di spessore da decimetrico a metrico, costituiscono un potente materasso alluvionale, stimato, nel settore Ovest della piana di Aosta, di potenza non inferiore ai 100 metri con elevati valori di permeabilità e porosità, entro cui è compreso il più esteso acquifero della piana aostana, largamente studiato e verificato nei numerosi pozzi trivellati e nei punti di monitoraggio; questo acquifero riveste un carattere di buona potenzialità e di buone caratteristiche idropotabili.

3.3 – Analisi del rischio da eventi geodinamici

In riferimento alla caratterizzazione geomorfologica ed idrologica dell'area, si evidenzia che il sito di previsto intervento risulta essere compreso unicamente in un ambito territoriale a basso rischio d'inondazione con vincolo di Fascia C come evidenziato in Tav. 4 e nel dettaglio della perimetrazione della fascia spondale destra del fiume Dora Baltea in Tav. 5. Non risulta pertanto essere interessato da fenomeni franosi, di erosione e di subsidenza .

In riferimento al rischio d'esondazione del fiume Dora Baltea, tenuto conto che il limite della Fascia B, accorpato con quello di Fascia A è riferito al rilevato

autostradale; questo, alto mediamente oltre 2,00 metri rispetto alla quota del settore Ovest dell'area sportiva comunale, protegge quest'ultima dal rischio d'inondazioni di elevata e di media pericolosità, dal rilascio di depositi detritici e dalle erosioni ad opera del fiume balteo; inoltre, data la morfologia del sito, se ne esclude anche un interessamento diretto di flussi collegati ad eventi di tipo eccezionale (ricadenti in aree con vincolo di Fascia C) tenuto conto di quanto è stato analizzato e prodotto nel Piano stralcio delle Fasce Fluviali della Dora Baltea dall'Autorità di bacino del fiume PO.

Il sito in esame risulta essere solo parzialmente ed eccezionalmente invaso da una piena di riferimento ultracentennale (Fascia C); questo si colloca in una posizione decisamente defilata, rispetto ai possibili flussi che, canalizzati più a monte, a partire dalla traversa sulla Dora Baltea di Sarre, sono canalizzati lungo la fascia spondale destra, pianeggiante, del territorio di Jovençan; questi in gran parte si disperdono nella zona golenale che si sviluppa fino alla confluenza del torrente Gressan, oltre la quale, la parte relitta del possibile ed eccezionale flusso, ormai in fase di esaurimento, insinuandosi verso l'area sportiva comunale di Gressan, risulta essere prevalentemente canalizzata e drenata dal fossato di gronda corrente al piede del rilevato autostradale e da questo riversato nel fiume balteo più a valle, all'altezza del ponte autostradale di attraversamento (v. foto di Tav.7).

In riferimento al rischio d'esondazione da parte del torrente Gressan, l'area sportiva, distante circa 1000 dal solco torrentizio e ricavata incidendo, nel suo settore più occidentale, l'unghia dell'ampio conoide del Gressan, è dominata da un displuvio volto ad Est, defilato rispetto alle direttrici di flusso di un'eventuale inondazione a medio ed alto rischio; può per contro essere, eccezionalmente, interessata da inondazioni a basso rischio, non distruttive, in relazione alla locale morfologia, da spandimenti di basse e lente lame d'acqua, canalizzate lungo l'esistente viabilità; queste comunque tendono ad esaurirsi nel canale di gronda del rilevato autostradale dove sono drenate e disperse attraverso i frequenti attraversamenti del rilevato.

Premesso quanto sopra si interpreta pertanto che il sito di previsto intervento, inserito entro la fascia alluvionale di fondovalle del fiume Dora Baltea ed in un settore ricavato al margine del conoide del torrente Gressan, possa essere solo eccezionalmente interessato da modesti spandimenti che da monte potrebbero canalizzarsi lungo l'esistente viabilità senza coinvolgere direttamente l'opera in progetto completamente interrata.

3.4 –Tipologia delle aree urbanizzate e d'uso del suolo

L'area sportiva comunale, sita al margine Nord del territorio comunale corrente in fregio alla Dora Baltea, è separata da una fascia terrazzata, ampia circa 350/400 metri, dalla zona urbanizzata che si sviluppa, in piccoli nuclei frazionali formati in prevalenza da edifici ad uso residenziale e commerciale, distribuiti prevalentemente a monte ed in fregio alla strada regionale n° 20 che attraversa da Est ad Ovest il territorio comunale.

La tipologia colturale dell'area che digrada verso il rilevato autostradale, è caratterizzata da prati-pascolo intramezzati da numerosi appezzamenti a frutteto ed in subordine seminativi adiacenti a sparse unità abitative comprese all'interno della viabilità comunale che si sviluppa sulla fascia sita a valle della zona più urbanizzata.

In particolare risalendo detta fascia, in direzione Sud SudOvest dall'area sportiva, si individua sull'ampio ventaglio del conoide del torrente Gressan, a circa 450 metri la frazione di Favret e l'adiacente area cimiteriale, e in riferimento ad aziende che operano in questo settore, si hanno, rispettivamente a circa 280 metri, 550 metri e 900 metri, due moderne aziende zootecniche ed una azienda di frutticoltura in località Saint Grat; dette aree, come riportato in Tav.6, sono comprese entro l'area di salvaguardia dell'esistente pozzo distinto come "Colombier (CP2)" perimetrata, ai sensi del D.lgs. n° 152 del 11 maggio 1999 art. 21 e s. m.i.; in particolare queste sono esterne alla più ristretta Zona di Rispetto (ZR) ma sono comprese entro la più ampia Zona di Protezione (ZP) dove sono soggette agli obblighi previsti dal su indicato D.lgs. e dal Piano di Sviluppo rurale in adozione del Regolamento della C.E. n° 1698/2005 del Consiglio della Regione Autonoma Valle d'Aosta 20/09/2005.

4 – CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

Pur tenendo conto della ipotetica stratigrafia emersa per via indiretta dalla elaborazione degli stendimenti geofisici, più in dettaglio è stata meglio caratterizzata la spessa coltre di depositi detritici dell'immediato substrato e l'acquifero in questi contenuto, sulla base di stratigrafie risultanti dalla perforazione di pozzi ad uso consumo umano e di piezometri (complessivamente un centinaio) eseguiti entro la piana di Aosta.

L'analisi ha preso in considerazione le analisi, le strutture e gli elementi caratteristici dei pozzi e piezometri presenti entro la fascia spondale destra del fiume Dora Baltea tra i Comuni di Gressan e Jovençan con riferimenti anche su analoghe strutture in sponda sinistra, zona del Mont Fleury e Tzambarlet, presenti in Comune di Aosta, in aree prospicenti all'area sportiva del comune di Gressan.

Tra queste oltre al **nuovo piezometro** eseguito nel 2014 con un sondaggio a rotopercussione, collocato in fregio alla pista di atletica del Campo sportivo di Gressan, alla quota 581 m s.l.m., nel punto di coordinate UTM 32TLR 366837/5065363 sono stati prese in esame le stratigrafie ed i dati d'analisi di pozzi e piezometri riportati in Allegato stratigrafie:

Pozzo che alimenta l'acquedotto comunale di Gressan, eseguito a rotopercussione nel 1966, posizionato in fregio alla pista di atletica del Campo sportivo di Gressan, alla quota 581 m s.l.m., nel punto di coordinate UTM 32TLR 366834/5065358.

Tre piezometri di indagine preliminare per l'esecuzione del pozzo, inseriti ad Ovest del pozzo su indicato, eseguiti a carotaggio continuo nel 1993; non più reperibili prevedibilmente distrutti in fase di livello area sportiva.

Pozzo che alimenta l'acquedotto comunale di Aosta, eseguito a rotopercussione nel 1971, posizionato a SSE del Cimitero comunale alla quota 577 m s.l.m., nel punto di coordinate UTM 32TLR 367374/5065606.

Piezometro Arpa in località ex Mulino, eseguito a carotaggio continuo nel 2010 alla quota 593 m s.l.m., nel punto di coordinate UTM 32TLR 365602/5064404.

Due piezometri tra loro distanti 10 metri, posizionati in fregio alla pista poderale, lato di monte, eseguiti a rotopercussione nel 2012 alla quota 597 m s.l.m., nel punto di coordinate UTM 32TLR 365263/5064086.

4.1 - Analisi struttura acquifero captato e attraversato

In particolare il riscontro diretto di detta stratigrafia è limitato al solo livello superficiale della coltre detritica alluvionale, esplorato con sondaggi mediamente approfonditi fino a non oltre i 40/42 metri dal piano campagna (v. in Allegato Stratigrafie Tavole 9 e 10, del pozzo e dei piezometri, compresi a margine della pista di atletica di Gressan); solo alcuni sondaggi hanno raggiunto quote comprese tra -80 metri e -88 metri dal p.c.; tra questi ultimi, si citano e si riportano, in Allegato

Stratigrafie, ai fini della caratterizzazione anche dei livelli più profondi dell'area in esame, la stratigrafia del pozzo che alimenta l'acquedotto comunale di Aosta sito in località Mont Fleury (Tav. 11) e la stratigrafia del piezometro realizzato al margine della fascia alluvionale di Jovencan (Tavole 13 e 14) e, sempre nel territorio di Jovençan, quella riferita al piezometro Arpa sito presso l'ex mulino (v. Tav. 12).

Queste, nel complesso, hanno evidenziato che non esiste una netta distinzione tra le varie stratificazioni rilevate, non ci sono interstratificazioni di apprezzabili e continui livelli impermeabilizzanti e tali da creare falde sospese ma solo tracce di limi sabbiosi, in lenti discontinue e di potenza raramente superiore al metro presenti solo in alcuni sondaggi; pertanto è possibile asserire una certa omogeneità del deposito alluvionale i cui componenti predominanti, interstratificati in percentuali variabili, sono costituiti da sabbia-ghiaiosa, ghiaia e ciottoli con apprezzabili varietà di materiali e di diametro cui corrispondono nel complesso, in relazione all'assortimento lapideo grossolano, più che buoni valori di permeabilità e porosità; in detta coltre alluvionale è compreso l'esteso acquifero della piana aostana risultato avere caratteri di buona potenzialità e con buone caratteristiche idropotabili.

Dalle rilevazioni dell'ARPA detta coltre alluvionale, di spessore prevedibilmente di oltre 100 metri, ha una discreta infiltrazione efficace, una porosità in linea di massima piuttosto elevata ed un valore di permeabilità pari a $2x10^{-3}$, che è indice di un acquifero molto produttivo compreso in un assortimento lapideo a granulometria grossolana, privo di stratificazioni impermeabilizzanti, tale da far stimare una velocità effettiva delle acque sotterranee pari a circa 1 m/giorno; dalle rilevazioni recentemente eseguite, sempre dall'Arpa, nel piezometro sito in Comune di Jovençan, si sono rilevati, nei livelli prevalentemente costituiti da ghiaie eterometriche con sabbia limosa e clasti, valori di permeabilità crescenti con la profondità, compresi tra $7,99x10^{-4}$ e $1,34x10^{-4}$, cui corrispondono tempi di percorrenza nel terreno sensibilmente inferiori a 1 m/giorno; valori questi compatibili con lo sviluppo della Zona di rispetto (ZR) dell'attuale pozzo di alimentazione dell'acquedotto comunale di Gressan.

Circa ai rapporti tra l'acquifero e l'idrografia superficiale nella limitata area analizzata in destra idrografica della Dora Baltea, tra i Comuni di Gressan, Jovençan ed Aymavilles, non si hanno sufficienti dati di correlazione; è ipotizzabile che lo sviluppo delle isofreatiche sia coerente con quanto rilevato nella fascia spondale sinistra, più monitorata, dove si ha un'alimentazione dal fiume alla falda senza un contatto diretto tra i due sistemi.

L'acquifero, nell'area ovest di Aosta, risulta essere pertanto di tipo non confinato, contenente una falda a superficie libera, la cui quota di oscillazione ha un andamento ciclico stagionale regolare caratterizzato da un minimo di soggiacenza tra marzo/aprile ed un massimo tra luglio e agosto correlato cioè con il regime termico come evidenziato dalle più recenti rilevazioni realizzate dall'Arpa, in collaborazione con il Politecnico di Torino; i valori di massima escursione rilevati nel settore ovest della città di Aosta sembrano non essere influenzati dalle precipitazioni meteoriche.

Relativamente all'ambito in esame, tra Jovencan, Campi sportivi di Gressan, Mont Fleury, Tzambarlet, sia pure da scarse rilevazioni di soggiacenza risultanti da rilievi, non coordinati (nel tempo) e non continuativi, come più oltre riportato, risulta che la piezometria dell'area è sensibilmente condizionata dal ravvenamento ad opera della Dora Baltea che, in detto settore, ha l'alveo sospeso rispetto all'acquifero; per cui sembrano essere condizionati dalla vicinanza con il fiume balteo. Si riportano, di seguito, i massimi e minimi valori rilevati, ripeto in tempi brevi e tra loro non correlabili, ma ad esclusivo titolo informativo, di oscillazione del cielo piezometrico misurati in detta zona.

1- Zona Tzambarlet (progetto Palazzetto dello sport - 1996/97):
min.-4,42 m dal p.c./max -9,35 m dal p.c. $\Delta h=4{,}93$ m
2- Zona Cimitero (progetto ampliamento – 1994/95)
min.-4,20 m dal p.c./max -8,25 m dal p.c. $\Delta h=4{,}05$ m
3- Pozzo acquedotto comunale di Gressan - 2014/15):
min.-13,98 m dal boccaforo/max -16,38 m dal dal boccaforo $\Delta h=2{,}40$ m
4- Piezometro (per progetto nuovo pozzo – 2014/55)
min.-13,92 m dal p.c./max -16,50 m dal p.c. $\Delta h=2{,}58$ m
5- Piezometro Arpa (ex Mulino) Jovençan – 2014/55)
min.-14,75 m dal p.c./max -21,55 m dal p.c. $\Delta h=6{,}80$ m

Un profilo stratigrafico, redatto sulla base delle sezioni stratigrafiche (v. Allegato Sezione stratigrafica) si sviluppa lungo la fascia spondale destra della Dora Baltea passante tra piezometri e pozzi eseguiti tra Jovençan e Gressan e si attesta in sponda sinistra al pozzo dell'acquedotto comunale di Aosta, in località Mont Fleury; questa sezione mette in evidenza che il materasso alluvionale esplorato fino a circa - 80 m, risulta essere caratterizzato da bancate variamente assortite in percentuale tra ghiaie e sabbie i prevalenza; non si hanno livelli apprezzabili di limi e quindi l'acquifero risulta essere del tipo unico, non confinato e con falda libera.

In relazione a detta uniformità dell'assortimento lapideo del materasso

alluvionale e sopratutto dalle risultanze positive in relazione alla quantità e qualità delle acque emunte dai pozzi di alimentazione degli acquedotti comunali di Gressan ed Aosta ed in particolare da quest'ultimo in relazione a recenti interventi di videoispezione e prove di portata, si è riscontrato che usualmente al di sopra del tratto filtrante non vi è flusso; quest'ultimo risulta essere in discesa al disopra della pompa sommersa (a quota -29,60) mentre al di sotto è assente; questo è in relazione ad un limitato sfruttamento della potenzialità dell'acquifero che si presume essere superiore a quello usualmente emunto pari circa 100 l/min. Inoltre la stima del raggio d'azione risultante dalle prove di portata ha sempre evidenziato valori sensibilmente inferiori alla decina di metri con un modesto approfondimento del cono di depressione che raramente supera in fase di pompaggio i tre metri; condizione questa che la realizzazione del nuovo pozzo nelle adiacenze del piezometro realizzato nel 2014, a circa 80 m a Nord dal pozzo esistente, non può creare problemi di interferenza mantenendo, come previsto, valori di portata non difformi da quelli dell'attuale pozzo.

4.2 - Analisi quantitativa e qualitativa delle acque emunte

Come più sopra evidenziato il materasso alluvionale esplorato è caratterizzato da un esteso acquifero con caratteri di buona potenzialità e con buone caratteristiche idropotabili, nei due pozzi del Mont Fleury e di Gressan si sono rilevate portate d'esercizio, rispettivamente di 40 l/s e di 1,6 l/s, portata quest'ultima che, operando in alternativa al pozzo di prevista costruzione non sarà superata.

In merito alle caratteristiche qualitative della falda attualmente emunta per alimentare l'acquedotto comunale di Gressan, anche in riferimento ai risultati d'analisi riferiti a prelievi dal piezometro del nuovo pozzo, dai piezometri Arpa e le Pont di Jovençan hanno fornito, tra loro, nel complesso valori poco discrepanti come evidenziato più oltre con l'eccezione, del tenore in solfati e durezza soprattutto in campioni prelevati in profondità circa -65 m dal piezometro P6 di Le Pont di Jovençan (v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione) dipendenti dalla miscelazione con la falda di subalveo del fiume Dora Baltea di acque di versante percolanti entro formazioni gessoso-calcariferee, in minor grado ed a quote più superficiali, circa 18/20 m dal p.c., nel pozzo comunale di Gressan e nel piezometro P5 di Le Pont non risultano esservi tracce di contaminazioni del tipo riscontrato nell'area del Capoluogo e a valle di questo.

Tracce di contaminazione da coliformi (u.f.c./100 ml =19 e u.f.c./100 ml =11) si sono riscontrate dai prelievi di aprile e agosto 2014 dal piezometro del nuovo pozzo

P2 (v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione) e microorganismi vitali, nei 4 prelievi annuali rispettivamente: conteggio colonie a 22°C= innumerevoli (aprile), 80 (agosto), 96 (ottobre) e 59 (gennaio); nel piezometro Arpa P4 (v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione) nei prelievi di aprile si è riscontrato: conteggio colonie a 22°C= innumerevoli e a giugno, conteggio colonie a 22°C= 34.

Nei due piezometri siti in località le Pont, P4 e P5, si sono rilevati microorganismi vitali nei prelievi di novembre 2013, in superficie ed in profondità rispettivamente conteggio colonie a 22°C= 57 e 63.

Tracce di microorganismi vitali si sono rilevate nel pozzo comunale P1 (in Allegato: Planimetria e Sezione v. la Tav. 7) a luglio 2013 ed a giugno 2014, rispettivamente: conteggio colonie a 22°C= 7 e 2.

La contaminazione da coliformi sembra essere esclusivamente collegata ad infiltrazioni di acque superficiali, prevedibilmente dipendenti da un non perfetto intasamento della colonna piezometrica cieca, in conveniente che sarà efficacemente eliminato operando con le cautele indicate in premessa nel corso dei lavori di intasamento del nuovo pozzo; in merito alla contaminazione da microorganismi vitali questa risulta essere trascurabile soprattutto se si considera che il valore Guida, nel conteggio delle colonie su agar, è 100 per 1 ml a 22°C; per valori definiti "innumerevoli" sono da adottare, in attesa di esecuzione di un nuovo pozzo con le cautele a cui si fa riferimento più sopra, integrare l'isolamento del vano del boccaforo della colonna piezometrica con boiacca cementizia (con non meno del 4% di bentonite sodica al fine di compensare il ritiro durante la presa).

Nel complesso le caratteristiche delle analisi della falda emunta in dette aree, come risulta dalle rilevazioni dell'A.R.P.A., hanno evidenziato che la qualità delle acque emunte dai pozzi del settore Ovest della piana di Aosta non risultano esservi superamenti delle massime concentrazioni previste dalla normativa vigente; modesti interventi di salvaguardia delle opere di captazione nei punti su indicati saranno sufficienti a preservare le acque captate dagli occasionali e modesti fenomeni di contaminazione.In sintesi, alcuni elementi chimico-fisici di confronto (massimi/minimi), riferiti alle analisi delle acque emunte nel triennio 2012/2014:

Pozzo comunale di Gressan, P1(v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione)

Conducibilità µS/s: 350/388 Durezza °F: 21,0/21,6 Solfati mg/l: 52,3/107,3

Livello statico: -10,5 m

Piezometro per nuovo pozzo di Gressan P2
(v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione) :
Conducibilità µS/s: 360/375 Durezza °F: 19,8/20,9 Solfati mg/l: 68/70
Livello statico: -14,58 m

Piezometro ARPA loc. ex Mulino P3 – Jovençan :
(v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione)
Conducibilità µS/s: 360/392 Durezza °F: 19,5/22,6 Solfati mg/l: 57/62
Livello statico: -15,40 m

Piezometro ARPA loc. Le Pont P4 eP5 - Jovençan :
(v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione)
Conducibilità µS/s: 320/360 Durezza °F: 38/124 Solfati mg/l: 115/916
Le due misure sono riferite nell'ordine, al livello superiore (circa -20 m) ed al livello inferiore (circa -65/-70 m); Livello statico: -21,25/-21,55.

Tenuto conto di questi elementi caratteristici del materasso alluvionale, sia pure con modeste oscillazioni dello sviluppo e della localizzazione dei vari assortimenti lapidei con caratteristiche di più che buona permeabilità, si interpreta che il sito di previsto intervento risulta avere caratteristiche stratigrafiche e geoidrologiche conformi a quelle rilevate nel vicino pozzo data la uniformità delle caratteristiche del materasso alluvionale del più ampio settore della piana di Aosta.

4.3 – Analisi area di salvaguardia

Come riportato al punto 3.4, non si hanno centri di pericolo nel raggio di 200 metri dal punto di inserimento del nuovo pozzo (indicativamente a pochi metri dal nuovo piezometro **P2** (v. Tav. 7, in Allegato: Planimetria e Sezione); le caratteristiche granulometriche del materasso alluvionale e di permeabilità hanno evidenziato nelle prove di pompaggio eseguite nel pozzo comunale, un cono di depressione ripido e molto ristretto, di raggio al boccaforo di non oltre 3,00 metri avendo riscontrato, in fase di esercizio, che non vi è flusso al di sopra del tratto filtrante, in relazione al limitato sfruttamento della potenzialità dell'acquifero.

Inoltre dalle caratteristiche di permeabilità media della piana aostano settore Ovest, stimate dall'ARPA essere pari a $2x10^{-3}$, cui corrispondono tempi di percorrenza nel terreno inferiori a 1 m/giorno, oltre che a quelle riferite al

piezometro dell'Arpa sito in località ex Mulino di Jovençan pari a valori compresi tra $7,99x10^{-4}$ e $1,34x10^{-4}$ a cui corrispondono tempi di percorrenza nel terreno sensibilmente inferiori a 1 m/giorno, appare evidente esservi, nello sviluppo della Zona di rispetto di circa 200 m entro cui sarà collocato il nuovo pozzo, una ampia fascia di salvaguardia dal rischio di contaminazione soprattutto in relazione alle caratteristiche di assortimento lapideo e di permeabilità rispetto ad una propagazione di sostanze inquinanti secondo una stima metodologica di tipo temporale.

5 - INDICAZIONI D'INTERVENTO

Come già evidenziato al **punto 2**, nel sito individuato concordemente con il Progettista, si potrà dare corso alla perforazione del nuovo pozzo, eseguita con avanzamento prevedibilmente telescopico con diametri decrescenti da 1200-800 mm, sarà spinta fino alla profondità di 40/42 m dal piano campagna, completando l'opera con l'alloggiamento di una tubazione in acciaio inox con diametro di 600 mm, avvolta ed intasata al contorno, sfilando il rivestimento, previa chiusura dal fondo con un menisco di boiacca cementizia.

L'intasamento dovrà essere eseguito, per il tratto fenestrato, fino a circa -18,00 m/-20,00 m a partire dal fondo, con materiale drenante selezionato, proveniente da sedimenti di fiume a prevalenza silicea (del tipo "ghiaietto del Ticino"), prevedendo nel successivo tratto cieco, per escludere infiltrazioni di acque superficiali, un accurato e continuo intasamento con bentonite sodica fino a circa quota -12,00/-10,00 m dall'imboccatura del pozzo completando l'intasamento con boiacca cementizia (con non meno del 4% di bentonite sodica al fine di compensare il ritiro durante la presa) fino al livello di fondo dell'avanpozzo, interrato, rispetto al piano campagna, a circa -150/-200 cm.; detta struttura completamente interrata ed in c.a., sarà accuratamente impermeabilizzata; il boccaforo sarà chiuso con idoneo disco in acciaio saldato oppure con testata per pozzi imbullonata e corredata di passacavi e di opercolo per rilevazioni piezometriche e per prelievi campioni; un tombino d'accesso a chiusura ermetica, raso terra, sarà previsto in prossimità della postazione dirigenti-allenatori sita a bordo del campo di atletica.

Saint Christophe, maggio 2015