REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI NAPOLI
COMUNE di Pomigliano d'Arco

Procedura di assoggettabilità a Valutazione Impatto Ambientale

LEONARDO
AEROSTRUCTURES

sito di Pomigliano d'Arco 80038 (NA)
Viale dell' Aeronautica, snc

Indice	Revisione / Revision / Modification	Data	Disegno

GRUPPO Group / Groupe **SA1**	DISEGNI DI RIFERIMENTO N°: Reference drawing / Plans de référence - - - -	SCALA DISEGNO: Drawing Scale Echelle Dessin	1:1
		SCALA PLOTTAGGIO: Plot scale / Echelle de plot.	----
Progetto adeguamento pozzi - Relazione Tecnica		SOSTITUISCE IL NUM. Replaces Number Remplaces Nombre	----
		DISEGNATO: Drawn by / Dessiné	10/01/2017
		VERIFICATO: Checked by / Vérifié	12/01/2017
		APPROVATO: Approved / Approuvé	16/01/2017

N.M.

DATA di PLOTTAGGIO: 16/01/2017

COMMESSA: Job / Commande 16.053	LOCALITA': Locality / Localité Pomigliano d'Arco (NA)	DISEGNO N° : Drawing N° / Dessin N° **16.053.SA1.I-3.1**	Rev.	Pagina / page

A4

E' vietato, senza la preventiva autorizzazione: riprodurre, copiare, rendere disponibile a terzi questo documento
Without our previous authorization this drawing can neither be copied nor disclosed to third persons.

ALENIA AERMACCHI S.p.A.
Una Società Finmeccanica

PROGETTAZIONE PER L'ADEGUAMENTO DEL CAMPO POZZI - SITO STABILIMENTO ALENIA DI POMIGLIANO D'ARCO

PROGETTO ESECUTIVO
variante progettuale 01

COMMITTENTE: Alenia Aermacchi S.p.A.
Viale dell'Aeronautica 80038 Pomigliano D'Arco (NA)

prot.: 07/2012-06/srl.g.i
data.: 04/2015

SCALA

Grafica	○
1: 10	○
1: 100	○
1: 1.000	○
1: 2.500	○
1: 5.000	○
1: 10.000	○
1: 25.000	○

ELENCO ELABORATI

- ○ **EL. 01-V** - Relazione descrittiva
- ● **EL. 03-V** - Relazione tecnica e calcoli idraulici
- ○ **EL. 05-V** - Computo metrico
- ○ **EL. 07-V** - Planimetria con ubicazione pozzi
- ○ **EL. 10-V** - Piano di sicurezza e coordinamento
- ○ **EL. 14-V** - Schema impianto idraulico

PROGETTISTI

GEO ITALIA SRL SOCIETA' DI INGENERIA
Via Lago Patria 277 - Giugluano in Campania

Dott. Geol. Antonio Romano

Dott. Ing. Alessandro Venditti

Visti e/o pareri	Visto:	Visto:

ORDINE DEI GEOLOGI della Regione Campania - geologo Romano Dr. Antonio albo n. 484/1984

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI - DOTT. ING. VENDITTI ALESSANDRO - SEZIONE A - SETTORI: CIVILE E AMBIENTALE - INDUSTRIALE - DELL'INFORMAZIONE - N° ISCRIZ. 15014

INDICE

1. PREMESSA ..... pag. 2

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO ..... pag. 3

3. DIMENSIONAMENTO E TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DEI POZZI ..... pag. 5

4. IMPIANTO IDRICO (SOLLEVAMENTO E COLLEGAMENTO) ..... pag. 8

5. IMPIANTO ELETTRICO (SOLLEVAMENTO E COLLEGAMENTO) . pag. 12

6. CAMERETTE ..... pag. 13

7. RIPRISTINO DEI LUOGHI ..... pag. 14

8. PROPOSTE MIGLIORATIVE ..... pag. 14

9. TEMPI DI ESECUZIONE ..... pag. 15

1. PREMESSA

L'Alenia Aermacchi S.p.A. con sede legale in via ing. Paolo Foresio n. 1, Venegono Superiore (VA), ha conferito il giorno 11/07/2012, con apposito ordine n° 4500387265, alla GEO ITALIA s.r.l. Società di Ingegneria, l'incarico di redigere lo studio preliminare idrogeologico e la progettazione esecutiva per l'adeguamento del campo pozzi sito nello stabilimento Alenia di Pomigliano D'Arco, Viale dell'Aeronautica s.n.c.

Tale progettazione è stata consegnata in data 31/01/2013.

Successivamente, per esigenze dello stabilimento è stato richiesto con apposito incarico di procedere alla redazione della presente perizia di variante che prevedesse lo spostamento del pozzo P8, dall'ubicazione prevista in progetto alla nuova ubicazione in corrispondenza dell'aria antistante il capannone n. 29. Pertanto è stato necessario modificare alcuni elaborati trà cui il presente come di seguito illustrato.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Le opere previste in progetto, sono finalizzate ad ottenere una migliore utilizzazione della falda acquifera in base alle esigenze di emungimento dello stabilimento con la minore spesa e le migliori garanzie ambientali. A tale fine si è scelto di eliminare definitivamente i quattro pozzi oggi costituenti il campo dello stabilimento Alenia di Pomigliano, denominati P1 (C), P2(E), P3(D) e P4(A) e realizzare tre nuovi pozzi, denominati P6(F) P7(G) e P8(H). Ogni uno di questi ultimi avrà una portata non inferiore al 50% della portata di picco necessaria allo stabilimento, che dai dati fornitici risulta essere pari a 60 l/s. A regime dovranno essere in funzione contemporaneamente non più di due pozzi, al fine di non aumentare l'emungimento complessivo del campo.

DESCRIZIONE POZZI:

I pozzi che si intendono realizzare avranno le medesime caratteristiche sia geometriche sia costruttive come di seguito riportate:

POZZO P6(F), P7(G), P8(H)

- *Profondità di perforazione:*	90 m dal p.c.
- *Modalità di trivellazione:*	A rotazione
- *Fanghi di perforazione previsti:*	Bentonitici
- *Materiali usati per i rivestim. provvisori/definitivi e tipo di filtro:*	Il rivestimento provvisorio verrà realizzato con tubazioni in acciaio ϕ 450. Il rivestimento definitivo del foro verrà realizzato con tubazioni cieche in acciaio a carbonio ϕ int. 300 (sp. 6mm) catramati internamente ed esternamente e tubazioni sfinestrate inox Johnson, saldati alle

tubazioni cieche con interposti giunti isolanti di sezionamento.

- *Tipo di dreno utilizzato***:** Drenaggio eseguito con ghiaietto calibrato e selezionato.

- *Materiale previsto per la cementazione:* CLS

- *Sistemazione del boccapozzo:* Cameretta in cls armato prefabbricata.

  - *D*imens. m 2,50 x 2,20 x 2,00 (h)**.**
  - Fondo (doppio livellamento e compattazione) con ghiaietto.

- *Tipo di pompa prevista, potenza e prevalenza:* All'interno del pozzo verrà installata una pompa sommersa (a circa 50 m dal p.c.) dotata di valvola di ritegno posta sopra la pompa stessa; questa sarà, inoltre, provvista di una saracinesca di regolazione nonché di valvola di non ritorno installata nella cameretta di manovra, prima del collegamento alla condotta idrica di distribuzione. La pompa che verrà installa sarà capace di sollevare una portata massima di 35 l/s per una prevalenza di circa 37,6 m.

- *Condizioni idrodinamiche:* Le condizioni idrodinamiche previste, confrontate anche da verifiche in aree limitrofe, risultano essere:
  - Falda interessata :-40 m dal p.c.
  - Livello statico: -10,0 m circa dal p.c.

3. DIMENSIONAMENTO E TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DEI POZZI

La trivellazione dei pozzi dovrà avvenire per una profondità di 90 m con tecnica a rotazione a distruzione di nucleo con fanghi bentonitici, avente le seguenti caratteristiche:

- Realizzazione di avampozzo per una profondità di 20 m, rivestito con tubi in acciaio al carbonio dello spessore di 60/10 mm e diametro non inferiore a ϕ 550, e comunque adeguato alle esigenze di perforazione, impermeabilizzati, elettrosaldati, cementati perifericamente.

- Proseguimento della perforazione a roto-distruzione sino alla profondità di 90 m dal p.c. con diametro 450 mm. Posa di tubo di rivestimento definitivo in acciaio catramato di diametro interno pari a 300 mm (cieco da mt. 0 a 50 e da mt.80 a mt 90, sfinestrato da mt.50 a mt.80).

Verrà utilizzato un dreno con la funzione di riempiere l' intercapedine tra foro e tubazione di rivestimento per stabilizzare la formazione, aumentare la permeabilità del terreno nelle vicinanze del pozzo e di trattenere parte dei grani del terreno contenente l'acquifero trascinati dalla corrente durante il pompaggio ed impedendone il loro ingresso nel pozzo. Si è scelto di utilizzare un dreno a granulometria uniforme. Per la dimensione dei grani si è utilizzata la formula D_{dreno} = 4-6 $d_{30\%}$ del terreno. Si sono presi in considerazione i $d_{30\%}$ dei campioni di terreno individuati con sigla 3-4-5-6. Per ciascuno di questi si è calcolato il valore 4x $d_{30\%}$ e se ne è ricavata la media M1. Analogamente si sono calcolati i valori 6x $d_{30\%}$ e se ne è ricavata la media M2.

Successivamente è stata fatta la media tra M1 e M2 ed il valore ottenuto è stato scelto come diametro del dreno, che nello specifico è risultato essere pari a 3 mm.

Il dreno andrà collocato da quota 45 a quota 85 mt. dal p.c.

Per i filtri dovranno essere utilizzati ml 30 di tubi sfinestrati a spirale continua in acciaio inox 304 (tipo Johnson) con diametro interno non inferiore a 300 mm da posizionarsi da mt. 50 a mt. 80 dal p.c. Le caratteristiche de filtri dovranno essere tali da consentire di prelevare la portata di progetto con velocità dell'acqua non superiore a 3-4 cm/s per terreni sabbiosi e 2 cm/s per terreni limosi.

Pertanto i filtri dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Filtro spirale in acciaio inox tipo Johnson.
- Filo 2,7x5,4 mm, luce 0,5 mm, collasso 11,9 bar.
- Generatrici da 4 mm.
- Trazione 24,2 ton.
- Passaggio 15,6% (portata 4,4 lt/s/m).

Con le caratteristiche sopra richiamate dei filtri, possiamo calcolare la velocità dell'acqua che li attraversa applicando le formule di seguito riportate:

$$v = Q / A$$

$$A = \pi \cdot D \cdot L \cdot a$$

A = area complessiva delle aperture;

D = diametro dei filtri = 0,3 mt;

L = lunghezza del tratto filtrante = 30 mt;

a = percentuale di apertura dei filtri = 15,6%;

Q = portata emunta = 35 l/s;

La velocità calcolata risulta essere pari a **0,8 cm/s.**

Con le caratteristiche sopra definite è possibile determinare l'abbassamento teorico del livello piezometrico all'interno del pozzo in funzione della portata emunta. Tale dato è molto importante e permette di determinare la quota minima di installazione della pompa all'interno del pozzo.

Per la determinazione di tale abbassamento si sono utilizzate le formulazioni presenti in letteratura valide per falde artesiane con pozzi parzialmente penetranti.

Per i seguenti parametri di progetto:

- portata ..... Q = 35 l/s;
- coefficiente di permeabilità ..... K = $5{,}0 \times 10^{-5}$ m/s;
- diametro del pozzo ..... ϕ = 30 cm;
- lunghezza dei filtri ..... L_f = 30 m;

si ha un abbassamento massimo della falda di circa 24 m dalla quota statica posta a circa 9 m dal piano campagna. Pertanto il pescante della pompa potrà essere posizionato a non meno di 35 m dal p.c.

Si è scelto di posizionare le pompe a **50 m dal p.c.** per aver un adeguato margine di sicurezza di funzionamento dell'impianto in caso di anomali abbassamenti del livello della falda stessa.

L'ultimo step da effettuare è la scelta delle pompe da introdurre all'interno dei pozzi. Questa scelta è stata effettuata tenendo in considerazione la portata di esercizio che bisogna emungere in relazione alla quota altimetrica da vincere tenuto conto delle perdite di carico orizzontali e verticali.

4. IMPIANTO IDRICO (SOLLEVAMENTO E COLLEGAMENTO)

La scelta del diametro delle tubazioni di collegamento tra la tubazione di mandata del pozzo e la tubazione presente su rack è stata realizzata imponendo il rispetto di valori limiti della velocità all'interno delle tubazioni. Si è imposto che tale velocità sia compresa tra 0,5÷1,5 m/s. Con tali limitazioni si sono calcolati i valori minimi e massimi dei diametri per la portata idrica assegnata che sono risultati essere compresi tra i 7 e gli 11 pollici. Volendo utilizzare diametri commerciali si è scelto come diametro della tubazione quello corrispondente agli 8 pollici (circa 200 mm) che corrisponde a quello già presente sul rack. Sarà indispensabile avere l'accortezza di prevedere immediatamente a valle degli allacci alla tubazione esistente una valvola di non ritorno e una saracinesca.

Inoltre per i pozzi P6 e P8 bisognerà inserire sulle tubazioni di collegamento al rack in prossimità dei pozzi un apposito elemento a T con bocca libera e relativa saracinesca, al fine di consentire l'esecuzione di prove di portata isolando i pozzi dall'impianto.

Relativamente al tipo di tubazioni da utilizzare si è scelto di utilizzare tubazioni in acciaio non legato schedula 40 bitumati internamente e con una pressione di prova non inferiore a 99kgf/cmq (cioè non inferiore a circa 97 bar) e comunque con caratteristiche non inferiori a quelle delle tubazioni per l'acqua presenti sul rack e oggi in uso nello stabilimento.

La scelta delle pompe da introdurre all'interno dei pozzi è stata effettuata tenendo in considerazione la portata di esercizio che bisogna emungere in

relazione alla quota altimetrica da vincere tenuto conto delle perdite di carico orizzontali e verticali.

Per tutti i pozzi di nuova costruzione si dovrà utilizzare pompe tipo **Caprari** modello **E8S64N/3K +MAC625** che sono in grado di portare una portata pari a 36,8 l/s per una prevalenza di circa 35m con rendimenti circa dell' 75%. (§tav.14 "Schema impianto idraulico").

E' stato inoltre verificata la correttezza della profondità della pompa in relazione al suo valore di NPSH per una portata di 35l/s applicando la seguente formulazione:

$$h_s + \delta - h_p \prec \frac{p_{atm}}{\gamma} - NPSH - \frac{P_V}{\gamma}$$

- h_s = abbassamento statico nel pozzo = 10 mt.
- δ = abbassamento del pelo libero nel pozzo rispetto al livello statico per la portata emunta di 35l/s = 24 m.
- h_p = profondità di installazione dal piano campagna della pompa = 50 m.
- P_{atm}/γ = altezza piezometrica assoluta corrispondente alla pressione atmosferica di 10,33 m al livello del mare.
- P_v/γ = altezza piezometrica assoluta corrispondente alla tensione di vapore di 0,30 m. a 15 °C.
- NPSH della pompa in corrispondenza di una portata emunta di 35 l/s è di circa 4 mt.

Pertanto si ha

$$10 + 24 - 50 < 10{,}33 - 4{,}0 - 0{,}30$$

$$-16 < 6{,}03$$ "verifica soddisfatta".

La profondità minima teorica a cui può essere posta la pompa è a – 28 mt. dal p.c.

Si è poi effettuata la verifica delle pressioni a cui è soggetto l'impianto, sia in condizioni di esercizio normale sia in caso di saracinesca chiusa all'ingresso di tutte le prese. La sezione più sollecitata è quella immediatamente a valle della pompa. La pressione a cui è soggetta è data dalla seguente relazione:

$$\frac{p}{\gamma} = \Delta H_T + Aff_p$$

Affp= hp- [hs+ δ]
p/γ = pressione in metri di colonna d'acqua immediatamente a valle della pompa [m]
ΔHt = prevalenza totale fornita dalla pompa [m] =
Affp= affondamento della pompa rispetto al pelo libero che si instaura nel pozzo [m]
Q = portata sollevata dalla pompa

Caso 1 portata pari a quella di esercizio ed emungimenti aperti per determinare un ΔHt =35 mt.

Q=0,035 mc/s
Afpp = 50 – (10+24) =16 mt.
ΔHt = 35 mt
p/γ = 35 + 16 = 51 mt ossia circa 5 bar.

Caso 2 saracinesche chiuse all'ingresso dei punti di prelievo e pompa che continua a funzionare con Q=0 fornendo la massima prevalenza pozzibile Ho ricavabile dalla documentazione della pompa.

Q = 0 l/s
Ho= 64 mt.
Afpp = 50 – (10+0) = 40 mt.
p/γ = 40 + 64 = 104 circa = 10 bar

Dunque le tubazioni dovranno avere una pressione di prova superiori a tale valore.

Tutti i pozzi di nuova realizzazione dovranno essere dotati di opportuni dispositivi in grado di annullare gli effetti di colpo di ariete che possono verificarsi in caso di spegnimento o avviamento del sistema di pompaggio. Tali dispositivi potranno essere dei semplici softstart come gli avviatori statici che permettono l'avvio e l'arresto del motore in maniera graduale o inverter

che oltre a consentire l'avvio e l'arresto in maniera graduale consentono il funzionamento a portata costante o a pressione costante o a livello costante.

5. IMPIANTO ELETTRICO (SOLLEVAMENTO E COLLEGAMENTO)

Ciascuno dei pozzi dovrà essere collegato elettricamente ad un quadro elettrico completo di equipaggiamento a norma ed adeguato alla pompa. Il quadro dovrà poi essere allacciato alla linea elettrica dello stabilimento. Ciascun quadro elettrico dovrà essere collocato all'esterno delle camerette dei singoli pozzi ed adeguatamente protetto dalle intemperie con apposita pensilina e chiusura esterna.

Per gli allacciamenti si prevedono per ciascun pozzo circa 60 ml di cavi di adeguata sezione interrati per il 50% della lunghezza.

Per ciascun pozzo infine è previsto l'inserimento di una sondina di minimo ed una di massimo alle profondità rispettive – 45 mt. dal p.c. e – 30 mt. dal p.c. collegate alla quadro elettrico al fine di proteggere la pompa da imprevisti abbassamenti dalla falda.

6. CAMERETTE

Ciascuno dei tre pozzi sarà protetto da una cameretta seminterrata di dimensioni interne 2,50x2,20x2,00(h) m. e costituita due anelli per pozzetti portanti, di sezionamento ed ispezione, interrati per strade di prima categoria, prefabbricati in calcestruzzo vibro compresso ad alta resistenza classe 28/35 ed armatura in acciaio B 450C, con spessore pareti di 200 mm. Prodotto in stabilimento in conformità alle norme vigenti in materia con impianti a controllo automatico e ciclo di produzione. Conforme alla normativa armonizzata UNI EN 1917. La struttura dovrà avere una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a 35 MPa, resistenza a flessione longitudinale e durabilità adeguate alle dimensioni ed alle condizioni di esercizio normali.

Il fondo sarà realizzato con ghiaietto su platea in calcestruzzo. La cameretta fuoriuscirà dal terreno per circa 50 cm.

La cameretta inoltre dovrà essere provvista di scala metallica alla marinara, plafoniera stagna 2x18 watt con relativo impianto elettrico.

La copertura verrà realizzata in metallo con botola 80x80 cm.

7. RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al termine delle lavorazioni tutti i luoghi oggetto di intervento dovranno essere ripristinati conformemente alla situazione estetica iniziale. Tutti i materiali di risulta dovranno essere classificati e smaltiti in ottemperanza alle normative vigenti.

8. PROPOSTE MIGLIORATIVE

In fase di aggiudicazione l'impresa vincitrice ha accettato una serie di proposte migliorative che di seguito vengono descritte e che dovranno essere chiaramente rispettate nel corso delle lavorazioni:

a. Ricerca ed individuazione dei sottoservizi con Georadar con la prova Ground Penetrating Radar (GPR).
b. Utilizzo di fanghi biodegradabili ecologici non tossici.
c. Rilievo topografico di dettaglio per tutti i tre pozzi di nuova realizzazione delle zone di interesse con l'emissione di disegni cantierabili in scala 1:100 con l'esatta indicazione del passaggio di tutte le tubazioni interrate (idrauliche ed elettriche).
d. Esecuzione di prove di portata realizzate su 4 gradini ognuno di durata pari a 4 ore per complessive 16 ore di prova. Tali prove verranno eseguite nel rispetto delle specifiche previste della Provincia di Napoli – Servizi Ambiente, e potranno essere utilizzate dalla Committenza per la pratica per il rilascio del rinnovo della autorizzazione all'emungimento da farsi a seguito della realizzazione dei nuovi pozzi.

e. Rimozione completa della cameretta e del quadro elettrico con riempimento della camera per l'intera profondità di circa 9,40 mt con materiale inerte ed il ripristino del manto stradale così come l'aria di parcheggio adiacente, per il pozzo P1.

f. Aumento del diametro di perforazione da 450mm a 500mm, e del conseguente spessore del tratto drenante, al fine di migliorare le caratteristiche di durabilità ed economicità del pozzo stesso.

9. TEMPI DI ESECUZIONE

Per la realizzazione dei tre pozzi si ipotizza un tempo di circa 60 giorni compreso gli impianti elettrici, idraulici, gli allacci e le opere in muratura o in c.a.

Giugliano in Campania, 06/04/2015

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
DOTT. ING. VENDITTI ALESSANDRO
SEZIONE A
SETTORI: CIVILE E AMBIENTALE - INDUSTRIALE - DELL'INFORMAZIONE
N° ISCRIZ.: 15014

Dr. Ing . Alessandro Venditti
(RIF. ORDINE INGEGNERI N° 15014)