# COMUNE DI POZZUOLI

## CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI

*Rifunzionalizzazione dei tratti fognari del Lungomare Pertini comprese la stazione di sollevamento denominata "Barletta"*
*e la stazione di sollevamento denominata "Terme La Salute - via Napoli"*


**I PROGETTISTI :**

dott. arch. Pianificatore Carlo DI PROCOLO

geom. Silvio MONTI

geom. Mauro LENZONI


# PROGETTO ESECUTIVO


**DIRIGENTE DELLA DIREZIONE 8**
**E**
**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

dott. arch. Stefano TERRAZZANO


ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE

COD. ELABORATO:

ETD.01

SCALA:

-

| REV. | DESCRIZIONE | DATA | APPROVAZIONE |
|---|---|---|---|
| 0 | emissione per approvazione | dicembre 2017 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## SOMMARIO


**1 PREMESSA GENERALE ..... 3**

**2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ..... 4**

2.1 GENERALITÀ ..... 4
2.2 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA ..... 6
2.3 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO ..... 7
2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE ..... 8
2.5 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO ..... 12
2.6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ..... 15

**3 INQUADRAMENTO URBANISTICO, EDILIZIO E VINCOLISTICO ..... 17**

3.1 URBANISITICA ED EDILIZIA ..... 17
**3.2 VINCOLO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE** ..... 17
**3.3 VINCOLO ARCHEOLOGICO** ..... 17
**3.4 VINCOLO IDROGEOLOGICO** ..... 17
**3.5 ESPROPRI** ..... 17

**4 STATO DI FATTO ..... 18**

4.1 IDONEITÀ DELLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI ATTI A SODDISFARE LE ESIGENZE CONNESSE ALL'ESERCIZIO DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE ..... 18
4.2 VERIFICA SULLE INTERFERENZE DELLE RETI AEREE E SOTTERRANEE CON I NUOVI MANUFATTI ED AL PROGETTO DELLA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE MEDESIME ..... 18
4.3 TOPOGRAFIA ..... 18

**5 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO ..... 24**

5.1 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ ..... 24
5.2 SOLUZIONI PROPOSTE ..... 26

**6 DESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI ..... 27**

6.1 TUBAZIONI PER CONDOTTE IN PRESSIONE ..... 30
6.2 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ..... 31
6.3 CHIUSINI ..... 37

**7 FATTIBILITÀ TECNICA E COMPATIBILITÀ ..... 38**

7.1 COMPATIBILITÀ URBANISITICA ED EDILIZIA ..... 38
7.2 COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA E AMBIENTALE ..... 38
7.3 COMPATIBILITÀ ARCHEOLOGICA ..... 38
7.4 COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA SECONDO IL P.S.A.I. E PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE ..... 38
7.5 COMPATIBILITA' TECNICA ..... 39
7.6 ESPROPRI ..... 39

**8 CRITERI ED ELABORATI CHE DOVRANNO COMPORRE IL PROGETTO ESECUTIVO.....40**

# 1 PREMESSA GENERALE

La presente relazione è inerente alla progettazione esecutiva della "Rifunzionalizzazione dei tratti fognari del Lungomare Pertini comprese la stazione di sollevamento denominata "Barletta" e la stazione di sollevamento denominata "Terme La Salute - via Napoli"" ed è stata redatta conformemente al d.P.R. 207/2010 e ss. mm. e ii. con l'intento di assicurare un'adeguata realizzazione dell'opera.

I successivi paragrafi si sviluppano secondo i seguenti argomenti:

- inquadramento territoriale generale e di dettaglio con la localizzazione geografica
- inquadramento cartografico
- inquadramento geologico – strutturale
- inquadramento idrogeologico e idrografico
- inquadramento geomorfologico
- inquadramento urbanistico, edilizio e vincolistico
- descrizione delle opere di progetto con individuazione delle criticità attuali e la descrizione delle soluzioni tecniche proposte
- descrizione dei materiali utilizzati
- fattibilità tecnica e compatibilità
- criteri ed elaborati che dovranno comporre il progetto esecutivo

# 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

## 2.1 GENERALITÀ

Gli interventi di progetto ricadono nel comune di Pozzuoli, città metropolitana di Napoli, che ha una superficie complessiva di circa 43,21 km², situata sull'omonimo golfo.

L'intera zona si trova in un'area vulcanica, i Campi Flegrei, che comprende un vulcano ancora in attività, la Solfatara. Il comune di Pozzuoli fa parte della Regione Agraria n° 2 - Colline Litoranee di Napoli, confina direttamente con: Napoli, Giugliano in Campania, Quarto e Bacoli.

Il comune di Pozzuoli è composto da 10 frazioni, ovvero: Arco Felice, Campana Annunziata, Cuma, Licola Centro, Licola Lido, Lucrino, Montenuovo, Monterusciello, Pisciarelli, Toiano.

Pozzuoli è posta ad un'altitudine media di 28 m s.l.m.m. ed è popolata da circa 83.500 abitanti.

I codici principali di riferimento sono i seguenti:

- C.A.P. : 80078
- Prefisso telefonico: 081
- Codice Istat: 063060
- Codice Catastale: G964

Il comune di Pozzuoli ha un proprio stemma formato da:

"Uno scudo sannitico, in campo dorato, con angoli superiori arrotolati, sormontato da una corona radiale, contenente sette teste recise di aquile disposte in successione araldica 1, 2, 1, 2, 1. Le teste di aquila a colore naturale, coronate all'antica e con lunghe lingue rosse che fuoriescono dal becco, sono rivolte a destra. Su banda superiore a fondo bianco la scritta PUTEOLORUM e su banda inferiore a fondo bianco la scritta FIDELISSIMA CIVITAS".

Il nome della città deriva dal latino Puteoli che a sua volta è legato al termine latino "puteus", che significa pozzo ed al termine osco "fistulus" che significa cava.

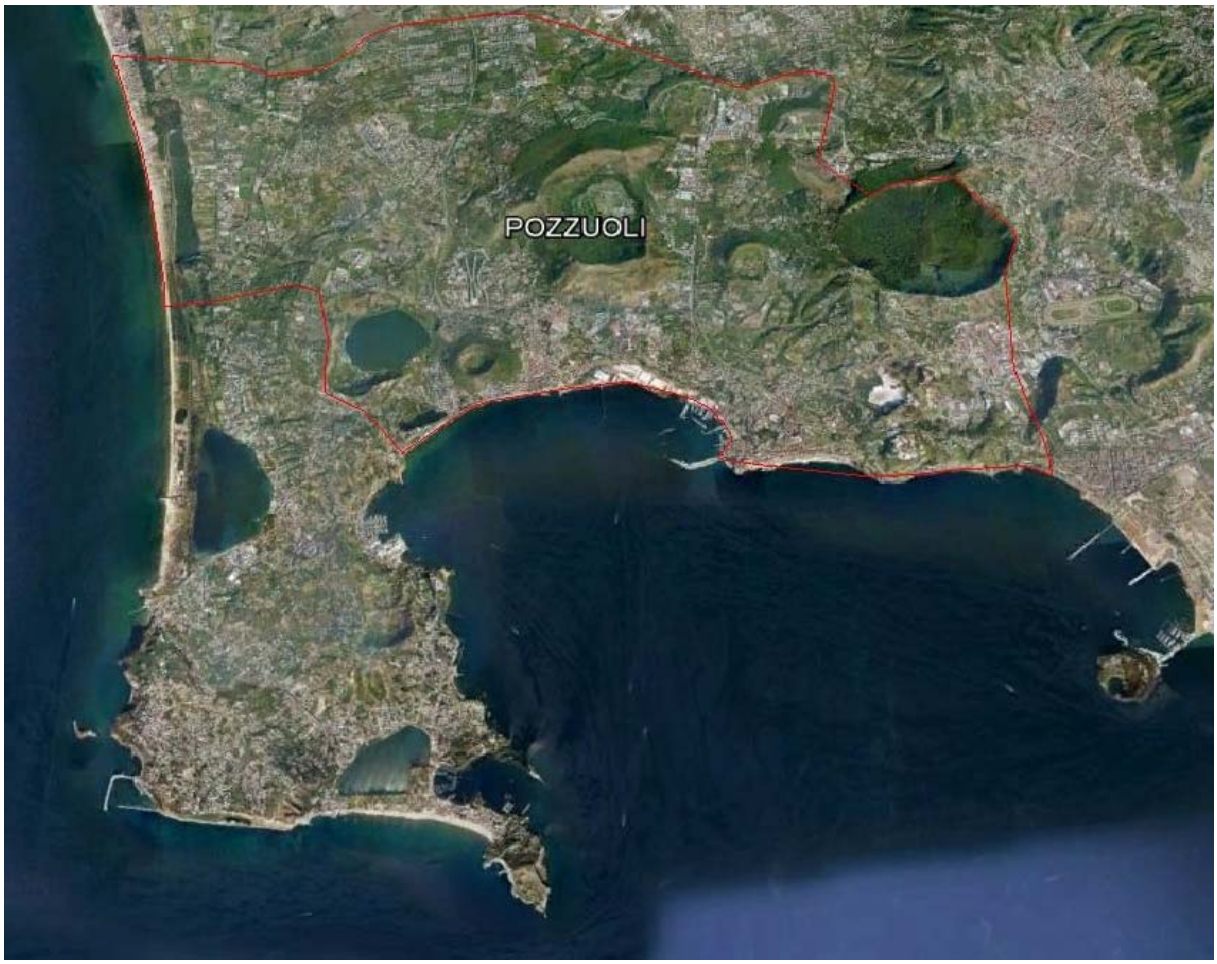
Pozzuoli era in origine uno scalo commerciale greco-cumano e la città vera e propria fu fondata nel 528 a.C. e nel 421 a.C. passò in mano ai sanniti. Dopo la conquista romana della Campania (228 a.C.) Puteoli cominciò ad acquistare importanza e il suo porto divenne fondamentale per gli scambi commerciali dell'epoca. Nel 194 a.C. Pozzuoli divenne una colonia romana e da quel momento la sua importanza crebbe sempre più, perché i romani ne fecero il loro porto principale.

La collegarono con un'ottima rete stradale all'Urbe e alle città più importanti della Campania, mentre, tutte le più fiorenti città marittime dell'Oriente vi impiantarono stazioni commerciali.

Furono costruiti mirabili monumenti come l'Anfiteatro Flavio, il Tempio di Serapide, lo Stadio di Antonino Pio, l'Anfiteatro Minore e il Tempio di Augusto. Il graduale sprofondamento del litorale, causato dal bradisismo, costrinse gli abitanti a lasciare, verso la fine del V secolo d.C. la parte bassa della città e a stabilirsi sull'altura (attuale Rione Terra) che fu cinta di mura e diventò così il "castro" puteolano. Agli inizi del XVI secolo, Pozzuoli fu sconvolta da scosse telluriche e dal bradisismo. I puteolani, atterriti da tale fenomeno, cominciarono a stabilirsi al di fuori delle mura, sino a formare presso il mare un borgo, costituito da piccole case di pescatori. Nella notte tra il 29 e il 30 settembre 1538, un imponente attività sismica squarciò la terra ed eruttò tanto materiale da formare una collinetta, che in seguito fu chiamata Monte Nuovo.
Nel XVI secolo il viceré del Regno di Napoli, Don Pedro de Toledo vi costruì i suoi palazzi.

## 2.2 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Di seguito è riportato uno stralcio google con i limiti amministrativi del comune di Pozzuoli:




La latitudine è compresa tra i 40°52' N e i 40° 49' N, mentre la longitudine è compresa tra i 14° 02' E e i 14° 09' E.

## 2.3 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

La cartografia a grande scale, prodotta dalle regioni italiane, è inquadrata sulla base della nuova serie della Carta d'Italia IGM (UTM-ED50). Gli elementi che la compongono sono suddivisioni del foglio in scala 1:50.000 IGM. Ogni tavola della Carta tecnica regionale (CTR) è identificata dal toponimo della località principale e da un numero a sei cifre: le prime tre indicano il Foglio 1:50.000 di appartenenza, le successive tre individuano la sezione 1:10.000 se l'ultimo numero è zero. Se invece le ultime cifre sono 1,2,3,4 indicano l'elemento 1:5.000.

Cartografia utilizzata:

- SDP 1 : 250.000: serie 250 regioni IGM: Campania – Molise
- SDP 1 : 100.000: serie 100 V/L IGM: 184 - Napoli
- SDP 1 : 50.000: serie 50 IGM: 446 – Napoli
- SDP 1 : 25.000: serie 25: 447 III – Pozzuoli
- SDP 1 : 5.000: CTR Regione Campania di Pozzuoli:
    - 447091: Lidi di Licola - 447092: Pozzuoli/Parco Azzurro - 447102: Napoli/Stazione Pisani
    - 447103: Pozzuoli/Campiglione - 447104: Quarto/Spinelli - 447131: Cuma
    - 447141: Pozzuoli/Astroni - 447142: Pozzuoli - 447143: Pozzuoli/Faro
    - 447144: Pozzuoli/Arcofelice

## 2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO - STRUTTURALE

Da un punto di vista geologico, l'area di intervento risulta caratterizzata dalla presenza di depositi superficiali di piroclastiti incoerenti da attribuirsi alle eruzioni recenti (IV periodo Flegreo – ceneri, sabbie vulcaniche e pozzolane miste a pomici e litici, a volte in strati, con livelli di paleosuoli diagenizzati) poggianti su di un substrato lapideo rappresentato dal tufo giallo napoletano e verso il basso dal tufo grigio ignimbritico. La suddetta sequenza litostratigrafica, verticalmente ed orizzontalmente variabile in termini di stratigrafia e di valori dei parametri geotecnici, costituisce l'ossatura e la copertura dei rilievi collinari, dei versanti che segnano i residui degli antichi crateri (cratere dei Pisani) e degli orli calderici dei Campi Flegrei.

Lo schema geologico-strutturale che caratterizza questo territorio risulta essere piuttosto complesso e articolato, ciò in relazione all'intensa attività vulcanica che ha interessato i Campi Flegrei, ovvero un campo vulcanico all'interno del quale, negli ultimi 37ka, sono stati attivi più di quaranta centri eruttivi differenti. La depressione morfologica, qui creatasi, viene generalmente interpretata come una struttura calderica complessa. Questa deriva dalla sovrapposizione di due episodi di collasso (ORSI et al., 1996) connessi con le eruzioni dell'Ignimbrite Campana (37ka; DEINO et al., 1992, 1994) e del Tufo Giallo Napoletano (12 ka; ALESSIO et al., 1973).

E' la struttura più evidente di un distretto vulcanico che comprende oltre l'area in esame, le isole vulcaniche di Procida ed Ischia e la parte nord-occidentale del Golfo di Napoli. La prima caldera, generata dall'eruzione dell'Ignimbrite Campana, include i Campi Flegrei, la parte meridionale della città di Napoli, la parte settentrionale della baia di Napoli e la baia di Pozzuoli. Tale caldera fu probabilmente sede di intensa attività vulcanica, sebbene attualmente sia possibile rilevare i resti di edifici e depositi vulcanici solo nelle aree situate alla sua periferia (area Montagna Spaccata – Pisani). La seconda caldera si formò all'interno della caldera dell'Ignimbrite Campana durante l'eruzione del Tufo Giallo Napoletano, circa 12ka, e comprende i Campi Flegrei e la baia di Pozzuoli. I dati strutturali mostrano che l'intera caldera del Tufo Giallo Napoletano è stata interessata da un fenomeno di risorgenza, ancora attivo, che ne ha determinato lo smembramento in una serie di blocchi dislocati in maniera non omogenea. La presenza di faglie e la dislocazione di blocchi sono evidenze di deformazioni a lungo termine, mentre le due crisi bradisismiche verificatesi nel 1969-72 e nel 1982-84, sono la testimonianza di deformazioni a breve termine, così come le deformazioni del suolo verificatesi prima dell'eruzione del Monte Nuovo (Parascandola, 1947).

Il settore nord-orientale della parte continentale della caldera del Tufo Giallo Napoletano è attraversato da faglie verticali ad andamento NW-SE e NE-SW. La parte maggiormente sollevata del fondo calderico è il blocco de "La Starza", costituito dall'omonimo terrazzo marino. Questo terrazzo è composto da due successioni di sedimenti marini, ognuna delle quali ricoperta da

depositi continentali. Il blocco de "La Starza" è delimitato a sud-ovest da una falesia fossile, impostata lungo una faglia ad andamento NW-SE. Una faglia ad andamento NE-SW delimita il terrazzo a nord-ovest: questa faglia, che ribassa il blocco occidentale, disloca anche i versanti meridionali del cono tufaceo del Gauro e, probabilmente, attraversa la piana di San Vito raggiungendo l'edificio del Senga. Anche la parte sud-occidentale sommersa del fondo calderico è attraversata da faglie normali (Colantoni et al., 1972; Pescatore et al., 1984). Il primo evento deformativo a breve termine, documentato nei Campi Flegrei, si verificò, come sopra detto, a partire da alcune decine di anni prima dell'eruzione del Monte Nuovo, nel 1538 a.D. Le fasi di sollevamento del suolo, anche quelle successive, furono seguite da una subsidenza, interrotta solo da brevi periodi di sollevamento di scarsa entità. È stato ipotizzato che la causa delle deformazioni a breve termine possa essere la migrazione di fluidi caldi sotto pressione oppure la sovrappressione nella camera magmatica o ancora la sovrappressione nella camera magmatica sommata al trasferimento convettivo di calore agli acquiferi confinati superficiali. La forma della deformazione è stata messa in relazione alle faglie calderiche. Per quanto riguarda l'inizio del vulcanismo nell'area flegrea, la sua età non è precisamente nota: sequenze di lave e piroclastiti di circa 2 milioni di anni di età sono state incontrate in perforazione tra Villa Literno e Parete (BARBIERI et al., 1979; DI GIROLAMO et al., 1984; ROSI e SBRANA, 1987) mentre in affioramento i prodotti vulcanici più antichi hanno un'età di circa 50 ka e sono costituiti principalmente da depositi piroclastici e da resti di duomi lavici. L'interpretazione di nuovi dati stratigrafici, sia di superficie che provenienti da perforazioni, anche alla luce di tutti i dati geologici, geomorfologici, petrologici e geofisici disponibili in letteratura, ha consentito recentemente (ORSI et al., 1996) una più dettagliata ricostruzione della storia vulcanica e deformativa della caldera Flegrea. La geologia di superficie è stata ricostruita facendo riferimento ai depositi dell'Ignimbrite Campana (37ka) e del Tufo Giallo Napoletano (12ka) che, grazie alla loro grande diffusione areale, costituiscono utili orizzonti guida. L'evento principale dell'attività vulcanica flegrea recente è dato, in sintesi, dalla deposizione dei prodotti della formazione dell'Ignimbrite Campana.

L'attività post-caldera viene suddivisa generalmente in quattro fasi:

- **Periodo I** - attività sottomarina antica, compresa tra 35 Ka e 10,5 Ka anni circa dal presente, che termina con la deposizione dei tufi gialli napoletani
- **Periodo II** - attività prevalentemente subaerea antica, concentrata all'incirca nell'intervallo tra 10,5 – 8 Ka
- **Periodo III** - attività subaerea recente, caratterizzata da eruzioni in un'area molto ristretta (eruzione di Averno, Cigliano, Solfatara, Astroni, Senga, Agnano)
- **Periodo IV** - attività subaerea di età storica (eruzione del M. Nuovo ed evento freatico della Solfatara)

All'eruzione dell'Ignimbrite Campana è possibile attribuire tutti depositi di breccia ed i tufi affioranti lungo l'allineamento Camaldoli-Poggioreale. A nord di tale allineamento, l'Ignimbrite Campana si rinviene sia in affioramento che in perforazione a bassa profondità. A sud, il tetto dell'Ignimbrite Campana, che non si incontra mai in perforazione, deve essere situato ben al di sotto del livello del mare. Un simile andamento del tetto dell'Ignimbrite Campana, consente di interpretare l'allineamento Camaldoli-Poggioreale come l'evoluzione morfologica di un versante di faglia, presumibilmente connesso con un sistema di faglie regionali attivatosi prima dell'eruzione dell'Ignimbrite Campana. Nel periodo di tempo compreso tra l'eruzione dell'Ignimbrite Campana e quella del Tufo Giallo Napoletano si ebbero, essenzialmente, eruzioni esplosive a carattere generalmente idromagmatico. Le rocce eruttate sono esposte lungo il bordo della caldera dell'Ignimbrite Campana, e si rinvengono, in maggior parte, a Monte di Procida, Punta Marmolite, Trefola, Masseria del Monte, Vallone del Verdolino, Moiariello, Ponti Rossi, Sant'Arpino, Monte Echia, San Martino, Villanova, Coroglio e Trentaremi. Le loro caratteristiche morfologiche e sedimentologiche indicano che i centri eruttivi erano ubicati all'interno della caldera dell'Ignimbrite Campana, a Torregaveta, Monticelli, Monte Echia, lungo il versante meridionale delle colline di San Martino e Capodimonte, e lungo i versanti nord-occidentale e sud-occidentale della collina di Posillipo. Si giunge, quindi, all'eruzione del Tufo Giallo Napoletano (TGN), caratterizzata da una storia eruttiva complessa, con carattere variabile da freatopliniano a freatomagmatico, in funzione della variabile efficienza dell'interazione acqua/magma. La dinamica eruttiva è stata inoltre notevolmente condizionata dal verificarsi di un collasso calderico sineruttivo. I depositi del TGN si rinvengono nell'area napoletano-flegrea e nella Piana Campana fino ai rilievi dell'Appennino. Sebbene il centro eruttivo fosse ubicato nei Campi Flegrei, gli affioramenti più prossimali si rinvengono solo ad una distanza di alcuni km dalla presunta area del centro di emissione. Tutti i centri eruttivi di età inferiore a 12 ka sono ubicati all'interno dell'area calderica così individuata.

L'eruzione del Tufo Giallo Napoletano fu seguita da una ingressione marina al di sopra dell'attuale settore meridionale dei Campi Flegrei. Probabilmente in questa fase Cuma ed il Monte di Procida dovevano essere delle piccole isole, mentre le piane di Soccavo e Pianura erano sommerse. L'ingressione marina è testimoniata dal ritrovamento, in perforazione, di sedimenti marini intercalati nei depositi piroclastici più recenti. Questi sedimenti giacciono al di sopra di centinaia di metri di tufi zeolitizzati, la maggior parte dei quali, presumibilmente, appartiene alla formazione del Tufo Giallo Napoletano. Il vulcanismo più recente del Tufo Giallo Napoletano ha prodotto circa 30 eruzioni, che hanno generato essenzialmente "tuff cones" e "tuff rings" e, subordinatamente, depositi da caduta più o meno dispersi, e duomi lavici.

Quest'attività vulcanica si è concentrata in due periodi, rispettivamente compresi tra 10,5 ka e 8,0 ka e tra 4,5 ka e 3,7 ka. Le rocce di questi due periodi sono separate da uno spesso paleosuolo, formatosi intorno a 4,6 ka (ROSI e SBRANA, 1987). L'edificio vulcanico di maggiori dimensioni, formatosi in questi periodi, è il cono di tufi del Gauro (10 ka). Una delle eruzioni più violente degli ultimi 12 ka determinò, invece, la formazione delle pomici principali (10,7 ka - ALESSIO et al., 1971). Tale deposito è composto da una serie di livelli pomicei da caduta, ed è stato interpretato come il prodotto di una eruzione pliniana verificatasi nell'area di Agnano (LIRER et al., 1987).

Dopo un periodo di quiescenza durato circa 2.000 anni, l'attività vulcanica riprese, determinando la formazione di una serie di centri eruttivi, ubicati principalmente nella parte settentrionale ed orientale della caldera del Tufo Giallo Napoletano, ancora parzialmente sommersa, e subordinatamente lungo l'allineamento Averno-Capo Miseno. La maggior parte di queste eruzioni ebbe carattere esplosivo e fu caratterizzata da fasi freatomagmatiche.

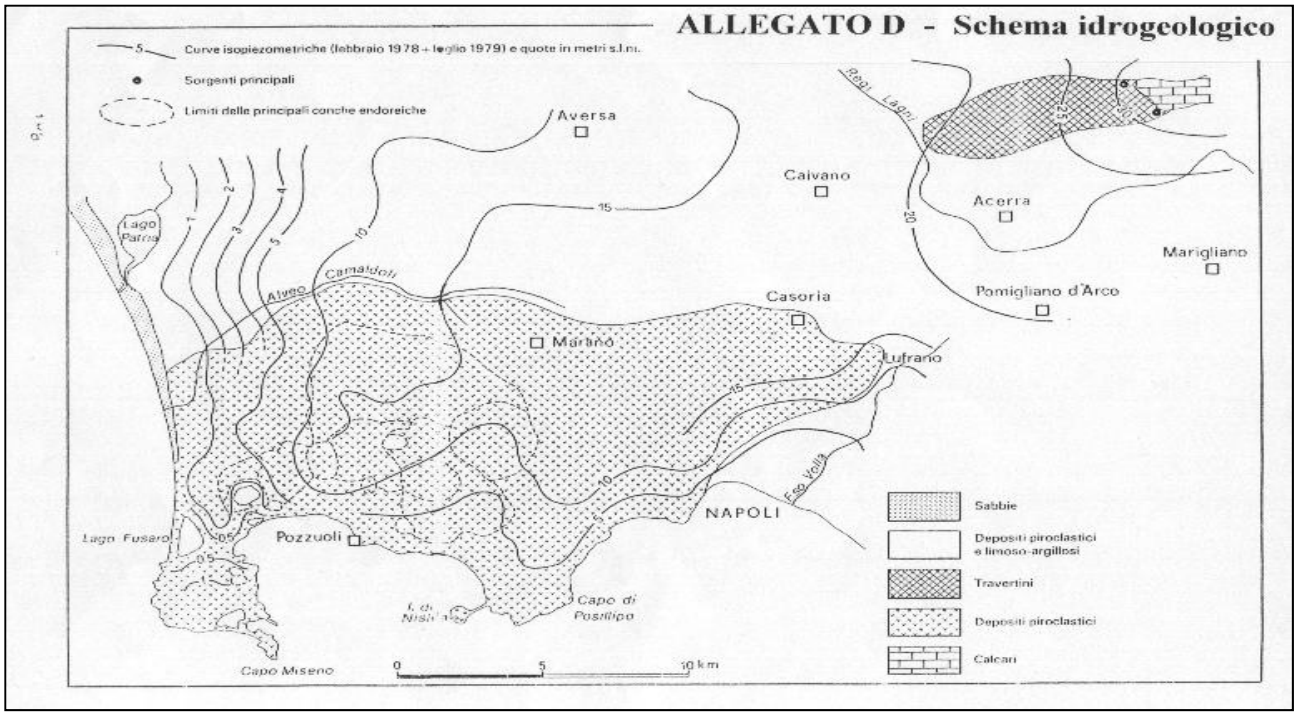
In questa fase si verificarono in effetti solo un paio di eruzioni effusive, che determinarono la formazione dei duomi lavici del Monte Olibano e dell'Accademia. Le eruzioni più violente si verificarono nel settore occidentale ed in quello orientale dell'area sommersa e generarono il tuff ring di Astroni e la sequenza piroclastica complessa di Agnano-Monte Spina. Le attività anzidette si conclusero con le eruzioni di Senga, Averno ed Astroni, avvenute circa 3.7 ka. La composizione dei magmi eruttati varia da trachitica ad alcali trachitica. L'eruzione del Monte Nuovo, l'ultima in ordine di tempo fra quelle avvenute nei Campi Flegrei: si è verificata nel 1538 A.D. dopo un periodo di quiescenza durato circa 3.000 anni. Questa eruzione è una delle più piccole verificatesi nei Campi Flegrei, e durò solo una settimana. I prodotti eruttati sono essenzialmente *surges* e flussi piroclastici, dispersi in un raggio di circa 1 km attorno al centro di emissione. L'eruzione fu preceduta da deformazioni del suolo molto vistose e da attività sismica avvertita fino a Napoli. In definitiva possiamo affermare che, per effetto del tipo d'attività vulcanica prevalente, il sottosuolo delle aree di intervento risulta costituito da un potente ammasso di materiali piroclastici, derivanti dall'attività dei vulcani appartenenti ai Campi Flegrei.

I letti piroclastici conservano, generalmente, una disposizione stratoide. Quando l'intervallo fra due fasi di emissione è stato piuttosto lungo, si sono verificate le condizioni per la trasformazione della parte più superficiale del piroclastico in vero e proprio humus, terreno agrario di tipo prevalentemente limo-argilloso, dovuto alla prolungata esposizione agli agenti esogeni e conseguente alterazione.

## 2.5 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

Le aree in studio sono da ritenersi appartenenti all'unità idrogeologica dei Campi Flegrei.

Tale unità, come si evince dallo schema idrogeologico, è delimitata a Nord dall'Alveo dei Camaldoli e ad Est dalla valle del Sebeto (Fosso di Volla). In essa la variabilità areale delle caratteristiche litostratigrafiche e giaciturali del sottosuolo determina una complessa struttura idrogeologica nella quale la circolazione idrica sotterranea avviene per falde sovrapposte, le quali presentano una concentrazione particolare immediatamente al di sotto del Tufo Grigio Campano.




\

I flussi idrici sotterranei, nel settore occidentale dell'area vulcanica, sono diretti in parte verso Ovest ed in parte verso Sud.

La zona di alto idrogeologico compresa tra Marano ed il retroterra di Pozzuoli corrisponde anche all'area di ricarica principale della falda superficiale che viene alimentata dagli apporti zenitali e da locali scambi idrici, per effetto dei fenomeni di drenanza, con le falde più profonde. In effetti la morfologia piezometrica del bacino calderico flegreo evidenzia un flusso idrico sotterraneo regolato da spartiacque principali e secondari.

La direttrice principale si estende con andamento prima SE-NW (M.Spina-Quarto) e quindi NE-SW (Quarto-Cuma), individuando un ampio bacino di deflusso sotteso dal tratto di costa che si estende tra Licola e La Pietra, e che risulta a sua volta diviso in due bacini minori dallo spartiacque secondario Quarto-Cuma.

La superficie piezometrica mostra un alto (spessore della falda = 21,5 m. s.l.m.) nell'area compresa tra le strutture vulcaniche di Montagna Spaccata, Senga, Cigliano e Campiglione. Il deflusso sotterraneo, prendendo origine da questa zona di alimentazione, si sviluppa in senso radiale, da W ad E nel bacino più settentrionale, prevalentemente da NE a SW, ovvero verso il Golfo di Pozzuoli, in quello meridionale.

La circolazione idrica sotterranea dell'area oggetto di indagine fa parte, in definitiva, di un grosso flusso idrico che, dai rilievi appenninici bordanti ad Est la Piana Campana, muove verso il mare interessando terreni detritico-vulcanici.

Tale circolazione trae alimentazione principalmente dalle formazioni calcaree dei monti circostanti la Piana stessa e, in minima parte, dalle acque zenitali, le quali vanno ad alimentare le falde sospese superficiali caratterizzate da una limitata estensione areale ed una scarsa produttività.

Man mano che ci si sposta verso le zone di recapito, il gradiente piezometrico della falda aumenta. Tale caratteristica sembra essere correlabile, più che ad una diminuzione di permeabilità, ad un'alimentazione idrica aggiuntiva, proveniente da un circuito idrotermale profondo.

Per ciò che concerne la permeabilità dell'acquifero, i materiali piroclastici, abbondantemente presenti sia in affioramento che nel sottosuolo, formano un complesso idrogeologico caratterizzato da un grado di permeabilità relativo generalmente basso, eccetto per qualche orizzonte come pomici, lapilli, e brecce vulcaniche in cui la permeabilità è da ritenersi medio - alta.

In particolare le piroclastiti recenti, costituenti la copertura superiore dei Campi Flegrei, presentano una porosità primaria alta ma risultano scarsamente permeabili.

Per quanto concerne le misurazioni piezometriche previste in corrispondenza dei piezometri installati laddove sono da realizzare la galleria stradale ed il microtunnel, si è constatata l'assenza di acqua di falda superficiale.

Per quanto riguarda poi il reticolo idrografico, si è fatto riferimento alle recenti carte redatte dalla competente Autorità di Bacino.

In questa sede è opportuno fare riferimento anche al regime pluviometrico e idrologico che caratterizza l'area in esame. Fattori questi, spesso determinanti, che tanto possono incidere sulla suscettibilità a franare di un'area. Si può desumere, dai dati medi forniti dall'ENAV CAV Napoli (i dati si riferiscono all'aeroporto di Capodichino), che i periodi caratterizzati da maggiori precipitazioni sono quelli autunnali ed invernali con massime concentrazioni di pioggia nel mese di novembre.

L'assetto della rete idrografica è chiaramente condizionato dalle strutture vulcaniche e dalla permeabilità dei litotipi che le costituiscono. In particolare, si verifica che gli orli craterici fungano da spartiacque, di modo che i crateri diventano vere e proprie conche endoreiche, all'interno delle quali il deflusso si realizza in maniera centripeta, e le acque di raccolta, non defluendo verso l'esterno, vengono assorbite dai terreni piroclastici.

Gli impluvi distinguibili lungo i fianchi interni delle conche, evidenziano un andamento lineare, con lunghezze generalmente limitate e un basso grado di gerarchizzazione, a differenza degli impluvi esterni che appaiono generalmente lunghi e spesso più gerarchizzati.

Il deflusso su vaste superfici, unitamente alle buone caratteristiche di permeabilità dei terreni, impedisce nella maggior parte dei casi, lo sviluppo di linee drenanti concentrate con recapiti verso mare.

## 2.6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Si rimanda per gli opportuni e dovuti dettagli specifici alla "*ETD.02.03 – Studio di compatibilità idrologico e idraulica*" allegata alla presente progettazione, mentre di seguito si riportano solo i dati e le informazioni più importanti.

Dai paragrafi precedenti si evince che la geologia dei Campi Flegrei risulta piuttosto complessa. I processi secondari di alterazione hanno spesso determinato, principalmente in prossimità di alcuni centri eruttivi, un'estesa litificazione delle piroclastici sciolte, trasformando interi edifici vulcanici in tufo giallo litoide (tufi gialli del Rione Terra, del Gauro, dell'Archiaverno, ecc.). Laddove tali fenomeni sono stati ininfluenti, invece, i prodotti piroclastici sciolti hanno conservato le loro originarie caratteristiche deposizionali.

Accanto a tufi e materiali sciolti si rinvengono, inoltre, corpi lavici sotto forma di strutture domiche (Cupola di Cuma, M.Olibano, M.Spina), variamente fratturate

Gli edifici vulcanici, identificati dall'insieme delle litologie suddette, hanno subito, nel tempo, la marcata influenza delle azioni vulcano-tettoniche, le quali hanno variamente dissestato importanti edifici (Gauro), o addirittura dislocato intere porzioni dell'originario vulcano, lasciandone solo un relitto (Montagna Spaccata - Pisani, Archiaverno, ecc.).

Su questo contesto litologico e vulcano-tettonico si sono andate ad innestare le successive azioni morfoevolutive, che poi si sono evolute nei tipi di dissesto che attualmente interessano per esempio i versanti delle nostre aree di intervento.

Le azioni morfoevolutive più importanti che agiscono sui terreni dell'area flegrea sono date dal ruscellamento, dal moto ondoso, dai terremoti, dalle azioni antropiche e dal sistema di fratture che hanno dislocato gli edifici vulcanici.

Nell'area le frane attive sono di fatto essenzialmente concentrate lungo i versanti a maggiore pendenza. Si tratta, per la maggior parte, di <u>frane di crollo/ribaltamento</u> e <u>colamenti rapidi di fango</u> (earth rapid flow), con sporadici <u>scivolamenti traslativi</u>. A queste chiaramente bisogna aggiungere le <u>decortazioni superficiali</u> che interessano le porzioni epidermiche di terreno (areato e porzione pedogenizzata).

I crolli e/o ribaltamenti sono per lo più tipici dei terreni lapidei (TGN). Essi si determinano a causa del distacco, più o meno improvviso, di grossi blocchi isolati da pendii molto acclivi, interessati da più sistemi di frattura e privi di vegetazione arborea. I blocchi distaccati raggiungono, per caduta libera, salti e/o rotolii, la base della parete, scompaginandosi parzialmente durante il tragitto.

La superficie di distacco è generalmente verticale o sub-verticale, e corrisponde spesso a superfici di discontinuità preesistenti (piani di faglia, giunti di strato e fratture). Le cause sono generalmente da ricercare nello scalzamento al piede, nelle scosse sismiche e nelle azioni antropiche. Sono particolarmente evidenti in quasi tutti i versanti costituiti dal tufo giallo napoletano.

In questo caso i rischi sono sufficientemente elevati, per la notevole presenza di civili abitazioni a ridosso delle pareti tufacee. Affini ai crolli, per alcuni aspetti, sono le frane da ribaltamento che si realizzano mediante il movimento ribaltante, con centro di rotazione situato al di sotto del baricentro, di un prisma roccioso più o meno grande. Le cause determinanti sono essenzialmente le stesse di quelle connesse alle fenomenologie da crollo. Le frane da crollo/ribaltamento sono variamente diffuse anche nei complessi litologici costituiti da rocce laviche (domi).

Passando dai terreni litoidi a quelli incoerenti superiori, si passa generalmente da un tipo prevalente di frane da crollo a colamenti rapidi di fango, senza tuttavia escludere gli stessi crolli.

I colamenti interessano porzioni di terreno più consistenti, coinvolgendo di solito le formazioni pozzolanacee, incoerenti e massive, e le relative intercalazioni di pomici. Tale tipologia di dissesti è frequente, nei Campi Flegrei, lungo i fianchi (interni ed esterni) degli edifici vulcanici e delle forme relitte, nonché sulle pareti di taglio di origine antropica (cave e trincee stradali), allorché le pendenze superino i 30°. La loro evoluzione risulta rapida: lasciano sulla parete un'impronta cicloidale, poco approfondita, piuttosto evidente nella fase iniziale, ma destinata ad obliterarsi in breve tempo. Le cause che determinano l'innesco di colamenti sono da ricercarsi nell'azione delle acque meteoriche legate ad eventi pluviali particolarmente intensi, o in quella di scuotimenti sismici. Si tratta quindi di fenomeni ciclici legati alla frequenza degli eventi attivanti.

I segni di questi dissesti sono ampiamente diffusi lungo tutti i versanti costituiti da piroclastiti sciolte: assai ben visibili sono quelli che interessano le pendici della Montagna Spaccata.

I depositi incoerenti possono anche essere il luogo in cui si verificano frane da crollo (soil fall); crolli caratterizzati da distacchi improvvisi di grosse zolle di piroclastiti sciolte o appena addensate.

Sulle aree caratterizzate da instabilità in atto o potenziale bisogna chiaramente calibrare gli interventi di sistemazione previsti in progetto. In definitiva, quindi, il pericolo di mobilizzazione dei terreni superficiali (cfr. smottamenti e colamenti di fango) è sufficientemente elevato in corrispondenza dei litotipi incoerenti che appartengono alle classi di pendenza II e III, ed è funzione soprattutto del grado di saturazione dei terreni. In occasione di eventi precipitosi caratterizzati da eccezionale concentrazione di piogge, le pressioni neutre interne ai terreni anzidetti potrebbero aumentare di quel tanto necessario a che si verifichi la diminuzione dell'angolo d'attrito che porta allo smottamento.

# 3 INQUADRAMENTO URBANISTICO, EDILIZIO E VINCOLISTICO

## 3.1 URBANISITICA ED EDILIZIA

Il comune di Pozzuoli è dotato di Piano Regolatore Generale in ottemperanza alle Leggi 17.8.1942 N. 1150 e 6.8.67 N. 765, D.M. 2.4.1968 N. 1444 e alla Legge Regione Campania 20.3.1982 N.14.

Il P.R.G. interessa, ai sensi dell'art. 7 della legge Urbanistica 17.8.1942 n° 1150, l'intero territorio del Comune di Pozzuoli e, attraverso le norme e le tavole di piano, fornisce le direttive per l'uso e lo sviluppo di esso, dettando indicazioni e prescrizioni sia per la stesura dei piani attuativi che per la disciplina delle iniziative connesse allo sviluppo edilizio e urbanistico.

Gli stralci grafici proposti sono tratti dalle tavole grafiche riportanti le modifiche e integrazioni di cui alla delibera del Consiglio Provinciale n. 48 del 26.6.2001, così come assunte nel Decreto di approvazione del Presidente della Provincia di Napoli n. 69 del 23.1.2002.

Dallo stralcio della tav. "P1.001.00 – Zonizzazione" proposto nell'allegato grafico, si evince che l'area ricade nelle zone "V_Pa" e "P", cioè aree parcheggi e verde pubblico attrezzato.

## 3.2 VINCOLO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Dallo stralcio della tav. "A6.065.00 – Piano Paesistico" proposto nell'allegato grafico, si evince che l'area ricade nella zona "Area a Protezione Integrale".

## 3.3 VINCOLO ARCHEOLOGICO

Dallo stralcio della tav. "A4.049.00 – Vincoli" proposto nell'allegato grafico, si evince che l'area non ricade in alcuna zona vincolata.

## 3.4 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Dagli stralci di tutte le carte disponibili del P.A.I. vigente, si evince che non sussiste alcun vincolo idrogeologico (pericolosità o rischio da frana, allagamento, idraulico).

## 3.5 ESPROPRI

Non sono presenti espropri nel presente progetto.

# 4 STATO DI FATTO

## 4.1 IDONEITÀ DELLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI ATTI A SODDISFARE LE ESIGENZE CONNESSE ALL'ESERCIZIO DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

L'unica necessità dalle reti esterni è costituita dalla fornitura ENEL in bT per il sollevamento che è disponibile e fattibile.

## 4.2 VERIFICA SULLE INTERFERENZE DELLE RETI AEREE E SOTTERRANEE CON I NUOVI MANUFATTI ED AL PROGETTO DELLA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE MEDESIME

Non sussistono interferenze con reti aree.

Le interferenze sono costituite dai sottoservizi sotterranei della rete idrica, della rete ENEL e della rete gas. Ulteriori interferenze sono costituite dalla rete stradale.

## 4.3 TOPOGRAFIA

Sono stati redatti dettagliati rilievi planoaltimetrici i cui dati sono riportati di seguito:

# LIBRETTO DELLE COORDINATE

| Punto | Est | Nord | Quota | Commento |
|---|---|---|---|---|
| 100 | -0.005 | 0.007 | 4.540 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO IN CURVA DOPO FILA CADITOIA |
| 200 | -16.949 | 22.854 | 4.604 | CHIODO MINIATO - INGRESSO INT. PROGETTO |
| 101 | -3.967 | 0.475 | 4.447 | CHIUSINO |
| 102 | -18.749 | -0.014 | 4.540 | CADITOIA |
| 103 | -17.845 | 13.916 | 4.638 | CADITOIA |
| 300 | -12.343 | -198.852 | 5.195 | CHIODO MINIATO |
| 201 | -20.967 | 21.553 | 4.608 | CHIUSINO |
| 202 | -27.284 | 20.419 | 4.724 | GRIGLIA ORIZZONTALE |
| 203 | -35.137 | 15.278 | 5.136 | CHIUSINO |
| 204 | -39.851 | 18.346 | 4.920 | CADITOIA (GRIGLIA ORIZZ.) |
| 205 | -47.694 | 14.216 | 5.218 | CADITOIA |
| 206 | -59.564 | 6.974 | 5.256 | CHIUSINO |
| 207 | -18.771 | 4.792 | 4.633 | LIMITE MARCIAPIEDE - CURVA MEZZERIA |
| 208 | -18.404 | -8.218 | 4.512 | CADITOIA |
| 209 | -17.872 | -30.255 | 4.647 | CADITOIA |
| 210 | -17.070 | -48.678 | 4.755 | CADITOIA |
| 211 | -16.250 | -66.709 | 4.853 | CADITOIA |
| 212 | -14.190 | -102.401 | 5.109 | CADITOIA |
| 213 | -13.241 | -123.529 | 5.088 | CADITOIA |
| 214 | -12.585 | -145.796 | 5.111 | CADITOIA |
| 215 | -12.248 | -166.435 | 5.063 | CADITOIA |
| 216 | -12.155 | -187.480 | 5.183 | CADITOIA |
| 400 | -21.888 | -349.336 | 5.576 | CHIODO MINIATO - CADITOIA |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 301 | -12.412 | -206.975 | 5.187 | CADITOIA |
| 302 | -12.890 | -228.540 | 5.164 | CADITOIA |
| 303 | -13.411 | -244.631 | 5.194 | CADITOIA |
| 304 | -14.246 | -252.684 | 5.243 | CHIUSINO |
| 305 | -14.490 | -265.939 | 5.248 | CADITOIA |
| 306 | -15.709 | -285.255 | 5.300 | CADITOIA |
| 307 | -17.310 | -306.940 | 5.330 | CADITOIA |
| 308 | -18.973 | -328.841 | 5.425 | CADITOIA |
| 500 | -41.696 | -477.613 | 5.845 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO SU MARCIAPIEDE |
| 401 | -23.833 | -369.446 | 5.521 | CADITOIA |
| 402 | -26.632 | -391.227 | 5.557 | CADITOIA |
| 403 | -29.688 | -412.278 | 5.629 | CADITOIA |
| 404 | -32.764 | -431.666 | 5.676 | CADITOIA |
| 405 | -34.898 | -444.073 | 5.665 | CADITOIA |
| 406 | -38.560 | -464.315 | 5.641 | CADITOIA |
| 600 | -73.078 | -618.665 | 5.322 | CHIODO MINIATO -INGRESSO IS8 |
| 501 | -46.435 | -503.710 | 5.755 | CADITOIA |
| 502 | -50.790 | -523.134 | 5.770 | CADITOIA |
| 503 | -55.363 | -544.543 | 5.710 | CADITOIA |
| 504 | -58.750 | -560.252 | 5.838 | CADITOIA |
| 505 | -62.175 | -575.975 | 5.707 | CADITOIA |
| 506 | -65.717 | -592.134 | 5.544 | CADITOIA |
| 507 | -68.861 | -604.342 | 5.381 | CADITOIA |
| 601 | -75.094 | -617.794 | 5.481 | GRIGLIA ORIZZONTALE |
| 602 | -96.961 | -611.142 | 6.021 | GRIGLIA ORIZZONTALE |
| 603 | -103.382 | -609.428 | 6.153 | CADITOIA |
| 604 | -110.475 | -606.889 | 6.162 | CADITOIA |

# LIBRETTO DELLE MISURE

| | |
|---|---|
| **RILIEVO** | RilievoPozzuoliquota4.54 |
| **DATA** | 17/11/2017 |

| Stazione | HStazione | Commento | Punto | Ang. V | Ang. O | Dist. Inc. | HPrisma | Commento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 1.516 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO IN CURVA DOPO FILA CADITOIA | | | | | | |
| | | | 200 | 99.827 | 359.370 | 28.449 | 1.530 | CHIODO MINIATO - INGRESSO INT. PROGETTO |
| | | | 101 | 101.037 | 307.594 | 3.996 | 1.530 | CHIUSINO |
| | | | 102 | 99.907 | 299.952 | 18.749 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 103 | 99.646 | 342.166 | 22.630 | 1.530 | CADITOIA |
| 200 | 1.554 | CHIODO MINIATO - INGRESSO INT. PROGETTO | | | | | | |
| | | | 100 | 100.134 | 124.020 | 28.431 | 1.530 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO IN CURVA DOPO FILA CADITOIA |
| | | | 300 | 99.833 | 163.326 | 221.692 | 1.530 | CHIODO MINIATO |
| | | | 201 | 100.083 | 244.789 | 4.222 | 1.530 | CHIUSINO |
| | | | 202 | 99.340 | 249.949 | 10.618 | 1.530 | GRIGLIA ORIZZONTALE |
| | | | 203 | 98.311 | 239.540 | 19.708 | 1.530 | CHIUSINO |
| | | | 204 | 99.165 | 252.291 | 23.343 | 1.530 | CADITOIA (GRIGLIA ORIZZ.) |
| | | | 205 | 98.796 | 247.222 | 31.940 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 206 | 99.100 | 241.948 | 45.481 | 1.530 | CHIUSINO |
| | | | 207 | 99.931 | 171.053 | 18.149 | 1.530 | LIMITE MARCIAPIEDE - CURVA MEZZERIA |
| | | | 208 | 100.208 | 167.630 | 31.101 | 1.530 | CADITOIA |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 209 | 99.960 | 165.756 | 53.112 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 210 | 99.874 | 164.758 | 71.527 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 211 | 99.830 | 164.153 | 89.561 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 212 | 99.748 | 163.247 | 125.281 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 213 | 99.794 | 163.037 | 146.426 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 214 | 99.812 | 163.003 | 168.702 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 215 | 99.849 | 163.069 | 189.343 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 216 | 99.828 | 163.199 | 210.384 | 1.530 | CADITOIA |
| 300 | 1.595 | CHIODO MINIATO - MEZZERIA STRISCIA PEDONALE | | | | | | |
| | | | 200 | 100.184 | 59.784 | 221.702 | 1.530 | CHIODO MINIATO - INGRESSO INT. PROGETTO |
| | | | 400 | 99.456 | 265.137 | 150.775 | 2.500 | CHIODO MINIATO - CADITOIA |
| | | | 301 | 100.560 | 261.671 | 8.181 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 302 | 100.204 | 262.286 | 29.751 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 303 | 100.091 | 262.594 | 45.849 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 304 | 100.020 | 263.359 | 53.923 | 1.530 | CHIUSINO |
| | | | 305 | 100.010 | 263.145 | 67.179 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 306 | 99.970 | 263.587 | 86.526 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 307 | 99.958 | 264.031 | 108.260 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 308 | 99.689 | 264.352 | 130.217 | 2.000 | CADITOIA |
| 400 | 1.449 | CHIODO MINIATO - CADITOIA | | | | | | |
| | | | 300 | 99.718 | 119.523 | 150.656 | 2.500 | CHIODO MINIATO - MEZZERIA STRISCIA PEDONALE |
| | | | 500 | 99.826 | 325.247 | 129.866 | 1.530 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO SU MARCIAPIEDE |
| | | | 401 | 99.924 | 321.644 | 20.279 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 402 | 99.909 | 322.677 | 42.234 | 1.530 | CADITOIA |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 403 | 99.868 | 323.345 | 63.499 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 404 | 99.863 | 323.856 | 83.121 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 405 | 99.888 | 324.183 | 95.701 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 406 | 99.921 | 324.661 | 116.257 | 1.530 | CADITOIA |
| 500 | 1.537 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO SU MARCIAPIEDE | | | | | | |
| | | | 400 | 100.140 | 62.928 | 129.715 | 1.530 | CHIODO MINIATO - CADITOIA |
| | | | 600 | 100.236 | 267.112 | 144.509 | 1.530 | CHIODO MINIATO - INGRESSO IS8 |
| | | | 501 | 100.250 | 264.610 | 26.531 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 502 | 100.122 | 265.728 | 46.427 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 503 | 100.139 | 265.998 | 68.318 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 504 | 100.016 | 266.131 | 84.387 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 505 | 100.097 | 266.243 | 100.478 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 506 | 100.171 | 266.338 | 117.020 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 507 | 100.235 | 266.618 | 129.616 | 1.530 | CADITOIA |
| 600 | 1.536 | CHIODO MINIATO - INGRESSO IS8 | | | | | | |
| | | | 500 | 99.776 | 371.677 | 144.496 | 1.530 | CHIODO MINIATO - CHIUSINO SU MARCIAPIEDE |
| | | | 601 | 95.582 | 283.707 | 2.201 | 1.530 | GRIGLIA ORIZZONTALE |
| | | | 602 | 98.239 | 277.169 | 25.049 | 1.530 | GRIGLIA ORIZZONTALE |
| | | | 603 | 98.344 | 276.577 | 31.691 | 1.530 | CADITOIA |
| | | | 604 | 98.647 | 277.161 | 39.216 | 1.530 | CADITOIA |

# 5 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

## 5.1 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ

Le soluzioni proposte derivano da uno studio complessivo di tutto lo schema fognario generale cosiddetto di via Napoli (di fatto lo studio ha riguardato le fogne su Corso Umberto I, Lungomare Pertini e Lungomare Yalta a partire da Largo Tranvai fino a via Napoli).

Dal confronto con i progettisti dello studio di fattibilità inerente alla risoluzione di tutte le problematiche fognarie, è emerso che le portate al futuro per i sollevamenti sono le seguenti:

- Sollevamento "Barletta" = circa 80 l/s
- Sollevamento "Terme La Salute – via Napoli" = circa 180 l/s

La questione fondamentale non è stato solo studiare lo stato di funzionalità delle apparecchiature elettromeccaniche, idrualiche ed elettriche esistenti, ma anche e soprattutto lo stato delle prementi.

Le apparecchiature elettromeccaniche del sollevamento "Barletta" (attualmente capaci di sollevare circa 40 l/s) funzionano male, in quanto il galleggiante è praticamente poggiato sul fondo. Ciò è determinato dal fatto che l'ingresso principale al sollevamento è costituito da un DN250, che a gravità e dopo circa 270 metri, scarica i liquami provenienti dal derivatore nei pressi del DN1200 (collegato a sua volta con il DN800 di Largo Tranvai). Sostituire le pompe esistenti del sollevamento "Barletta" e adeguarle ad una portata di 80 l/s, richiederebbe anche la sostituzione della premente (attualmente un DN150 che sarebbe insufficiente). Tale sostituzione nel sollevamento "Barletta" renderebbe necessaria anche la sostituzione delle pompe di "Terme La salute – via Napoli", attualmente proporzionate per sollevare circa 75 l/s, quindi, si sarebbe dovuto sostituire anche la relativa premente. Inoltre, almeno per il sollevamento "Barletta", sarebbe necessario realizzare dei volumi di accumulo maggiori, in quanto gli attuali sono insufficienti.

Per tutto quanto appena detto, non è risultato compatibile con le risorse disponibili per la presente progettazione, poter intervenire in maniera completa e definitiva sui sollevamenti esistenti.

L'unica possibilità è stato prevedere un nuovo sollevamento nei pressi del derivatore dal DN1200, onde eliminare la tubazione a gravità DN250 esistente fino al sollevamento "Barletta", realizzando una nuova premente che potesse scaricare i liquami ad un'altezza più elevata rispetto al livell odi attacco/stacco degli attuali galleggianti.

Con lo scarico della nuova premente a maggiore altezza ed eliminando l'arrivo sul fondo della vasca del sollevamento "Barletta", sarà possibile alzare il livello dei galleggianti e consentire alle pompe esistente di lavorare in piena funzionalità e rendimento.

Per entrambi i sollevamenti lo stato attuale dei quadri elettrici, anche dal punto di vista del "contenitore" architettonico, è pessimo e deve essere prevista la sostituzione, ma non è risultato compatibile con le risorse disponibili per la presente progettazione.

## 5.2 SOLUZIONI PROPOSTE

L'unica soluzione possibile è stata quella di realizzare un nuovo impianto di sollevamento nei pressi del derivatore del DN1200/800 proveniente da Largo Tranvai.

Si è ipotizzato di sollevare una portata pari alla massima prevista in futuro, cioè circa 40 l/s.

Dimensionando opportunamente la premente (DN200 in ghisa sferoidale) è stato possibile contenere le perdite totali (geodetiche, distribuite e concentrate) in circa 10 metri. In tal modo è stato possibile selezionare delle elettropompe praticamente identiche a quelle già installate nel sollevamento "Barletta". Si prevede la fornitura di n. 2 elettropompe, alternate nel funzionamento.

La mandata sarà unica e avrà lunghezza di circa 270 metri.

In attesa di adeguare totalmente gli altri due sollevamenti esistenti, nel transitorio, sarà possibile avere 4 pompe identiche per i due sollevamenti più vicini.

Si prevede di realizzare anche un locale tecnico, costituito da una recinzione non coperta.

Il muro perimetrale sarà alto circa 80 cm, rivestito in pietra, con un'apertura per un cancello.

La recinzione vera e propria sarà costituita da pannelli grigliati elettro forgiati in acciaio zincato a caldo di colore compatibile con l'ambiente. La recinzione, di dimensioni esterne pari a 4,30 metri per 2,30 metri, servirà per allocare e proteggere all'interno l'arrivo ENEL in Bt, il gruppo elettrogeno e l'armadio per esterno contenete quadri e similari.

Il tutto è descritto dettagliatamente negli elaborati grafici allegati.

# 6 DESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI

E' stato utilizzato il Prezzario LL. PP. Regione Campania 2016, con i riferimenti di seguito riportati:

BOLLETTINO UFFICIALE della REGIONE CAMPANIA n. 48 del 18 Luglio 2016 PARTE I Atti della Regione

REGIONE CAMPANIA

## Delibera della Giunta Regionale n. 359 del 13/07/2016

Dipartimento 53 - Dipartimento delle Politiche Territoriali

Direzione Generale 8 - Direzione Generale per i lavori pubblici e la protezione civile

U.O.D. 2 - UOD tecnico-amm.va LL.PP. Osservatorio Regionale Appalti

Oggetto dell'Atto:

L.R. 27 FEBBRAIO 2007, N. 3 - PREZZARIO REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI ANNO 2016.

BOLLETTINO UFFICIALE della REGIONE CAMPANIA n. 48 del 18 Luglio 2016 PARTE I Atti della Regione

**Alla stregua dell'istruttoria compiuta dalla Direzione Generale e delle risultanze e degli atti tutti richiamati nelle premesse che seguono, costituenti istruttoria a tutti gli effetti di legge, nonché dell'espressa dichiarazione di regolarità della stessa resa dal Direttore a mezzo di sottoscrizione della presente**

PREMESSO che:

a. l'art. 50 co. 8 della L.R. 27 febbraio 2007, n. 3, stabilisce che la regione Campania, secondo i principi di cui alla vigente norma, provvede ad aggiornare annualmente il proprio prezzario e le analisi relative, con particolare riferimento alle voci di elenco correlate a quei prodotti destinati alle costruzioni, che sono stati soggetti a significative variazioni di prezzo legate a particolari condizioni di mercato;
b. secondo le medesime disposizioni normative il prezzario cessa di avere validità il 31 dicembre di ogni anno e può essere transitoriamente utilizzato fino al 30 giugno dell'anno successivo per i progetti a base di gara la cui approvazione è intervenuta entro tale data;
c. l'articolo 78 della L.R. 3/07 ha istituito l'Osservatorio regionale degli appalti e concessioni, al quale è attribuita, tra l'altro, la competenza all'elaborazione, al monitoraggio e all'aggiornamento del prezzario regionale da applicarsi obbligatoriamente negli appalti pubblici;
d. il prezzario dei lavori pubblici in Campania è stato da ultimo approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 724 del 16/12/2015;

RILEVATO che:

a. sulla G.U. n. 64 del 18.03.2015 è stato pubblicato il Decreto del Ministero del Lavoro e delle politiche Sociali del 04 marzo 2015 recante "Determinazione del costo medio orario del lavoro per il personale dipendente da imprese esercenti attività di installazione, manutenzione e gestione impianti, con decorrenza gennaio 2015";
b. sulla G.U. n. 112 del 16.05.2015 è stato pubblicato il Decreto del Ministero del Lavoro e delle politiche Sociali del 29 aprile 2015 recante "Determinazione del costo medio orario del lavoro, a livello provinciale, per il personale dipendente da imprese del settore dell'edilizia e attività affini, con decorrenza settembre 2014";
c. sulla G.U. n. 84 del 11/04/2016 è stato pubblicato il Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 31 marzo 2016, recante "Rilevazione dei prezzi medi per l'anno 2014 e delle variazioni percentuali annuali, superiori al dieci per cento, relative all'anno 2015, ai fini della determinazione delle compensazioni dei singoli prezzi dei materiali da costruzione più significativi";

RITENUTO che:

a. ai sensi della richiamata normativa è necessario provvedere all'aggiornamento del vigente prezzario, per l'anno 2016;
b. di dover demandare al Direttore Generale per i Lavori Pubblici e la Protezione Civile la correzione di eventuali errori materiali che venissero segnalati e/o riscontrati nel prezzario approvato con la presente deliberazione e/o nelle schede di analisi che hanno portato alla formazione dei relativi prezzi;

**VISTI**

a. la L.R. 27.02.2007, n.3, "Disciplina dei lavori pubblici, dei servizi e delle forniture in Campania" e s.m.i.;
b. il Regolamento n. 7/2010 recante "Attuazione della Legge regionale n. 3 del 27 febbraio 2007 - Disciplina dei lavori pubblici, dei servizi e delle forniture in Campania", approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 58 del 24 marzo 2010, e s.m.i.;
c. la Deliberazione di Giunta regionale n. n. 724 del 16/12/2015;
d. il Decreto del Ministero del Lavoro e delle politiche Sociali del 04 marzo 2015 (in G.U. n. 64 del 18.03.2015);
e. il Decreto del Ministero del Lavoro e delle politiche Sociali del 29 aprile 2015 (in G.U. n. 112 del 16.05.2015);
f. il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 31 marzo 2016 (in G.U. n. 84 del 11.04.2016);

BOLLETTINO UFFICIALE della REGIONE CAMPANIA | *n. 48 del 18 Luglio 2016* | PARTE I Atti della Regione

**PROPONE** e la Giunta, in conformità, a voto unanime

**DELIBERA**

per le motivazioni espresse in premessa, che si intendono integralmente riportate nel seguente dispositivo:

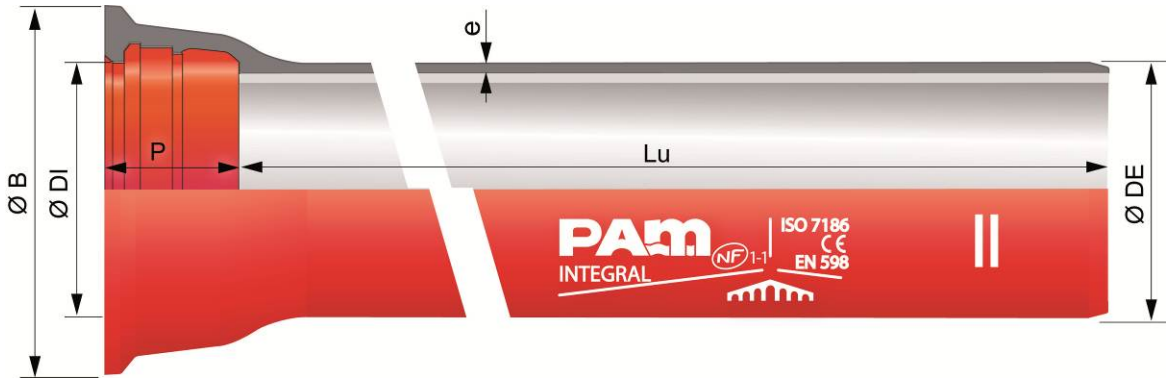
1. DI APPROVARE l'allegato *Prezzario regionale dei lavori pubblici anno 2016*, con le relative analisi dei prezzi, che costituiscono parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;
2. DI PRECISARE che il *Prezzario regionale dei lavori pubblici anno 2016* cessa di avere validità il 31 dicembre 2016 e può essere transitoriamente utilizzato fino al 30 giugno 2017 per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data;
3. DI DEMANDARE al Direttore Generale per i Lavori Pubblici e la Protezione Civile la correzione di eventuali errori materiali che venissero segnalati e/o riscontrati nel prezzario approvato con la presente deliberazione e/o nelle schede di analisi che hanno portato alla formazione dei relativi prezzi;
4. Di TRASMETTERE la presente deliberazione, con relativi allegati, per quanto di competenza, a tutte le Strutture della Giunta regionale per il tramite dei Dipartimenti, nonché al B.U.R.C. per la pubblicazione;
5. DI STABILIRE altresì la pubblicazione del prezzario, con le relative analisi dei prezzi, sul sito istituzionale della Regione Campania.

Dall'elaborato "*EC.01 – Elenco prezzi unitari*" allegato, si evincono tutte le voci di tariffa utilizzate, per le cui norme di accettazione e modalità di posa in opera si rimanda agli specifici paragrafi del Prezzario Regione Campania che s'intendono qui integralmente riportati.

Per le voci riportate nell'elaborato "*EC.02 – Analisi Nuovi prezzi*" si rimanda alle specifiche tecniche di seguito.

## 6.1 TUBAZIONI PER CONDOTTE IN PRESSIONE

Si propone la fornitura e posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale della PAM Saint Gobain serie tubi INTEGRAL a giunto standard o equivalente.




| DN | Lu | e | DE | DI | P | B | Massa | PFA | Codice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | m | mm | mm | mm | mm | mm | kg/m | bar | |
| 200 | 6 | 5,0 | 221,60 | 225,20 | 106,50 | 295,00 | 31,20 | 40 | TSB20S60 |

**Campi di impiego:**

- Per sistemi di fognatura a gravità e in pressione
- Acque reflue
- Tenuta stagna perfetta
- Per effluenti tra PH4 e PH12

**Caratteristiche principali:**

- Rivestimento esterno: zinco metallico (200g/m²) + epoxy colore rosso
- Rivestimento interno: malta di cemento alluminoso
- Conforme a EN 598 / CE
- Marchio NF
- Progettato secondo le seguenti regolamentazioni
    - NF EN 476: prescrizioni generiche per i componenti usati nel sistema
    - NF EN 752: progetti di reti fognarie
    - NF EN 1610: approvazione dei lavori
    - CCTG : fascicolo 70 (lavoro di fognatura)

## 6.2 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

Si propone la fornitura e posa in opera di un impianto di sollevamento completo, composto da:

**n° 2 elettropompe sommergibili tipo Flygt NP 3127.161 MT o equivalente**

Pompa centrifuga con girante bipalare aperta tipo 'N' adattiva, con dente di guida atto a convogliare il materiale verso la scanalatura presente sul diffusore di aspirazione per una rapida espulsione dei corpi solidi. La girante è in grado di muoversi assialmente per facilitare il passaggio dei solidi di dimensioni maggiori attraverso la voluta.

**Prestazioni*** nel punto di lavoro offerto con girante n. 437 diametro 220 mm

- Portata : 40,04 l/s ; Prevalenza : 9,92 m
- Rendimento idraulico : 74,6 % ; Rendimento totale: 62,5 %
- Potenza assorbita dalla rete : 6,23 kW

* Riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906/annex A.2.

**Motore elettrico**, asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 Volt - 50 Hz - 4 poli

- Flygt tipo : 21-12-4AL
- Isolamento/protezione : classe H (180°C) / IP 68
- Potenza nominale : 5,9 kW
- Corrente nominale : 13 A
- Avviamento : stella-triangolo
- Raffreddamento : tramite liquido circostante
- Dispositivi di controllo incorporati: microtermostati incorporati nell'avvolgimento statore

**Materiali**

- Fusioni principali : ghisa GG 25
- Girante e diffusore : ghisa GG 25
- Albero : AISI 431
- Tenuta meccanica interna : ceramica/carburo tungsteno anticorrosione
- Tenuta meccanica esterna : carburo tungsteno anticorrosione
- Finitura esterna : verniciatura epossidica di colore grigio

L'elettropompa del peso di 152 kg è completa di:

- Piede d'accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 DN 150, completo di tasselli di fissaggio e portaguide superiore
- Cavo elettrico sommergibile Flygt Subcab, lunghezza m 10: potenza ed ausiliario – sezione 7G2,5+2x1,5 mm2
- Catena per il sollevamento d'acciaio zincato lunghezza m. 3

## N° 1 QUADRO PER 2 POMPE AVVIAMENTO DIRETTO PER ESTERNO (IP67)

Quadro elettrico standard per la gestione dei sollevamenti fognari di equipaggiati con 2 pompe aventi potenza massima unitaria da 1,3 kW, fino a 15 kW.

Questa tipologia di quadro elettrico è impiegata, di norma, nei sollevamenti fognari stradali dotati di locale o nicchia di ricovero delle apparecchiature elettriche, di conseguenza la carpenteria del quadro elettrico sarà in lamiera a doppia protezione, posa su basamento in calcestruzzo, con grado di protezione minimo IP 67.

La tipologia di avviamento delle pompe, date le basse potenze installate, sarà in modalità DIRETTA, per il comando delle pompe sarà previsto un controller dotato di funzioni specifiche per la gestione dei pompaggi fognari.

La logica di funzionamento principale del pompaggio sarà gestita in base al segnale analogico proveniente da un sensore di livello a pressione idrostatica da installare in vasca, l'impianto di pompaggio sarà inoltre dotato di un sistema di automazione d'emergenza basato su interruttori di livello a galleggiante che attiveranno le pompe in maniera automatica anche in caso di guasto del controller di gestione e/o del sensore di livello principale, garantendo così la continuità del servizio.

Questa tipologia di quadro elettrico comprende anche un pannello operatore Touch Screen da 7" che permette la visualizzazione locale dei parametri di funzionamento, nonché la possibilità per l'operatore di effettuare la parametrizzazione del sollevamento (quote di avvio, ritardi, ecc.).

Per consentire il controllo remoto dell'impianto di pompaggio, il controller di automazione dispone di un modem integrato GSM/GPRS che permette sia l'invio di SMS di allarme che l'interfaccia con uno SCADA tramite il protocollo Modbus RTU slave o Aquacom.

Il controllore My Connect comprende anche un modulo Wi-Fi integrato dal quale, tramite apposita APP, è possibile monitorare localmente le funzionalità dell'impianto di pompaggio da SmartPhone e Tablet.

Sono inoltre integrate tutte le funzioni tipiche dei sollevamenti fognari quali ad esempio alternanza di avvio, limitazione numero massimo di pompe in marcia, pulizia vasca, calcolo portata, monitoraggio sfioro, ecc.

**Caratteristiche tecniche**

- Tipo di custodia : Armadio per esterno in lamiera doppia con porta IP67
- Fissaggio : A pavimento
- Avviamento : Diretto
- Alimentazione : 400 V, 50 Hz, trifase + neutro

**Apparecchiature di potenza**

- sezionatore generale di adeguata taratura con dispositivo bloccoporta
- fusibili sezionabili per la protezione dei circuiti ausiliari
- filtro e scaricatore di sovratensioni per la protezione dei circuiti ausiliari
- lampada spia presenza tensione ausiliari 230Vac
- alimentatore UPS per i circuiti ausiliari completo di batterie tampone
- fusibili di protezione per alimentazione controllore My Connect
- avviatore diretto, per cad. pompa, costituito da:
    - interruttore automatico magnetotermico con termica regolabile e contatti ausiliari
    - contattore per avviamento diretto;
    - spie di marcia e disfunzione;
    - selettore test-O-aut (posizione manuale non stabile);
    - circuito di protezione pompa con relè minicas, spie di segnalazione e pulsante di reset (quando previsto in dotazione alla pompa)
- interfaccia con il controllore My Connect, e precisamente:
    - cablaggio segnalazione presenza tensione
    - cablaggio segnalazione intervento protezione termica pompe e protezione interna pompe
    - cablaggio segnalazione pompe in automatico
    - cablaggio comandi di marcia pompe da controllore My Connect
    - cablaggio misura di assorbimento pompe proveniente da appositi trasduttori amperometrici
- predisposizione per il collegamento di n. 1 sensore di livello analogico, avente la funzione di gestione "normale" del pompaggio
- circuito elettromeccanico con alternanza predisposto per il collegamento di n. 3 interruttori di livello a galleggiante, avente la funzione di gestione in "emergenza" del pompaggio

**Apparecchiature di automazione e telecontrollo**

- controllore My Connect, avente le seguenti caratteristiche:
  - alimentazione 11-30Vdc / 24Vac, consumo max 40VA
  - 6 ingressi digitali 10-30Vdc
  - 2 uscite digitali 30Vac/dc 300mA
  - 3 ingressi analogici isolati galvanicamente, risoluzione 16 bit
  - memoria interna 32 MB
  - modulo Wi-Fi, 802.11b/g integrato
  - 1 porta RS485 per comunicazione con I/O di espansione
  - 1 porta RS485 per comunicazione con instrument net
  - 1 modem GSM/GPRS integrato con antenna antivandalismo
  - 1 porta USB per interfaccia di servizio
  - grado di protezione IP 20, temperatura operativa -20 + 60 °C
  - dimensioni 107,60 mm larghezza, 114,50 mm altezza, 109,00 mm profondità
  - indicazioni led per alimentazione, trasmissione Wi-Fi, allarme
  - 2 batterie tampone 7,2 A/h 12V
  - pannello operatore Touch Screen da 7” per la configurazione e la visualizzazione

**Funzioni implementate**

- controllo mancanza alimentazione da rete con blocco pompe e riavvio temporizzato
- gestione completa delle pompe (alternanza, numero max di pompe in funzione, ritardo di avvio/arresto)
- possibilità di impostare dei cicli di pompaggio sotto soglia per eliminare i surnatanti
- funzione di spostamento set-point di marcia-arresto in periodi selezionati
- possibilità di gestire il pompaggio con convertitori di frequenza
- allarme di disfunzione per ogni pompa (protezione termica, sensori pompe, mancata risposta)
- memorizzazione numero degli avviamenti e ore di funzionamento per ciascuna pompa
- monitoraggio correnti pompe con soglie di allarme
- misura continua del livello in vasca con possibilità di impostare le soglie di intervento pompe e le soglie di allarme altissimo e bassissimo livello
- calcolo portata di ciascuna pompa e la totale pompata
- possibilità di monitorare il numero di sfiori e la portata di sfioro
- datalogger integrato e comunicazione tramite modem GPRS integrato
- invio messaggi di allarme in formato SMS fino a 9 utenti
- trasmissione dati a SCADA tramite il protocollo Modbus RTU slave o Aquacom
- funzione di monitoraggio del sollevamento in modalità wireless tramite apposita APP per SmartPhone e Tablet, al fine di consentire all'operatore di svolgere le normali funzioni di controllo periodico in condizioni di massima sicurezza e semplicità.

La fornitura comprende:

- Quadro elettrico 2x5,9-Base con controllore My Connect per 2 pompe fino a 5,9 kW, 12 A nominali, armadio per esterno in lamiera doppia porta IP67, dimensioni 600 x 1000 x 300mm (larghezza x altezza x profondità)
- Sensore sommergibile di livello, modello LTU 601, campo di misura 0-10 metri, completo di 20 metri di cavo, elemento sensibile in AISI 316L, alimentazione 10-30 Vcc., uscita 4-20 mA, corpo in acciaio inox AISI 316, rivestimento in polipropilene, cavo in PUR, grado di protezione IP68
- Kit Interruttori di livello a variazione d'assetto, modello ECO 3 con 20 metri di cavo, per comando di emergenza pompe, costituito da 3 galleggianti ECO 3, e una staffa a 4 ganci.

**COLLEGAMENTI IDRAULICI**

La fornitura comprende:

- n° 2 tubazioni di mandata DN 200 mm dal piede di accoppiamento alla valvola di non ritorno.
- n° 2 coppia di tubi guida (per il sollevamento delle pompe) 2"in acciaio zincato
- n° 2 valvole a clapet DN 150 – PN10
- n° 2 saracinesche a corpo piatto DN 150 – PN10
- n° 2 giunti di smontaggio DN150 PN10 – PN10

Il tutto pronto per il montaggio, completo di guarnizioni, staffe di ancoraggio, bulloneria e quant'altro necessario per dare il lavoro a regola d'arte.

**IMPIANTO DI TERRA**

Realizzato con n.° 3 dispersori di terra in acciaio zincato lunghezza adeguata, m 30 circa di corda di rame sezione adeguata.

Compreso interruttore differenziale.

## 6.3 CHIUSINI

Si propone, nel caso dei pozzetti di grandi dimensioni, la fornitura e posa in opera di chiusino di ispezione classe C250 prodotto in materiale composito con superficie antisdrucciolo in conformità alla norma UNI EN 124 da azienda certificata ISO 9001: 2008 e 14001: 2004, avente marcatura riportante classe di resistenza, norma di riferimento, identificazione del produttore e marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto, con telaio quadrato, fornito e posto in opera, compresi ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Dimensione esterna 1000 X 1000 mm. Luce netta da 800 mm.

Completo di guarnizione per riduzione di rumore e completo di guarnizione di tenuta.

Il tutto per dare l'opera finita, compiuta a regola d'arte, certificato e collaudabile.

# 7 FATTIBILITÀ TECNICA E COMPATIBILITÀ

## 7.1 COMPATIBILITÀ URBANISITICA ED EDILIZIA

Dallo stralcio della tav. "P1.001.00 – Zonizzazione" proposto nell'allegato grafico, si evince che l'intervento ricade in parte esclusivamente su strada e in piccola parte nelle zone "V_Pa" e "P", cioè aree parcheggi e verde pubblico attrezzato.

Da quanto appena detto, tutti gli interventi sono compatibili dal punto di vista urbanistico e edilizio.

## 7.2 COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA E AMBIENTALE

Dallo stralcio della tav. "A6.065.00 – Piano Paesistico" proposto nell'allegato grafico, si evince che l'intervento ricade nella "Area a Protezione Integrale"

Dalla verifica delle norme generali e specifiche, il locale tecnico è una recinzione non coperta ed è rivestito in pietra. Le grigliature sono di colore compatibile con l'ambiente.

## 7.3 COMPATIBILITÀ ARCHEOLOGICA

Dallo stralcio della tav. "A4.049.00 – Vincoli" proposto nell'allegato grafico, si evince che gli interventi non ricadono in aree vincolate archeologicamente.

## 7.4 COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA SECONDO IL P.S.A.I. E PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

Le opere di progetto non interferiscono con le aree a rischio/pericolosità idrogeologica.

Le opere di progetto non interferiscono con le acque sotterranee.

Le opere di progetto non interferiscono con il reticolo idrografico esistente.

Per tutto quanto affermato sussiste la piena e totale compatibilità idrogeologica e non sono da adottarsi particolari prescrizioni per l'esecuzione delle opere.

## 7.5 COMPATIBILITA' TECNICA

Le opere di progetto sono idonee per l'allacciamento ai pubblici servizi in quanto l'unica necessità dalle reti esterni è costituita dalla fornitura ENEL in Bt che è disponibile e fattibile. La nuova premente scaricherà nel sollevamento esistente "Barletta".

Non sussistono interferenze con reti aree. Le interferenze sono costituite dai sottoservizi sotterranei della rete idrica, della rete ENEL e della rete gas. Ulteriori interferenze sono costituite dalla rete stradale.

La premente sarà realizzata nello spazio disponibile del marciapiede esistente lungo via Lungomare Pertini e sarà previsto il completo ripristino della pavimentazione esistente.

Sono stati redatti dettagliati rilievi planoaltimetrici, pertanto, tranne piccole interferenze con i sottoservizi esistenti, si può affermare che le profondità di scavo e la successiva posa in opera delle tubazioni sono compatibili con le caratteristiche geotecniche e dimensionali dei luoghi.

## 7.6 ESPROPRI

Non sono presenti espropri nel presente progetto.

# 8 CRITERI ED ELABORATI CHE DOVRANNO COMPORRE IL PROGETTO ESECUTIVO

Per completezza si riportano gli specifici articoli del d.P.R. 207/2010 ancora in vigore anche dopo il d.Lgs. 50/2016 e rispetto ai quali ci si adeguerà pedissequamente per la redazione della successiva fase di Progettazione Esecutiva:

***Sezione IV - Progetto esecutivo***

***Art. 33. Documenti componenti il progetto esecutivo***
*(ex art. 35, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 34. Relazione generale del progetto esecutivo***
*(ex art. 36, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 35. Relazioni specialistiche***
*(ex art. 37, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 36. Elaborati grafici del progetto esecutivo***
*(ex art. 38, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 37. Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti***
*(ex art. 39, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti***
*(ex art. 40, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 39. Piano di sicurezza e di coordinamento e quadro di incidenza della manodopera***
*(ex art. 41, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 40. Cronoprogramma***
*(ex art. 42, commi 1, 2 e 3, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 41. Elenco dei prezzi unitari***
*(ex art. 43, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 42. Computo metrico estimativo e quadro economico***
*(ex art. 44, d.P.R. n. 554/1999)*
***Art. 43. Schema di contratto e capitolato speciale d'appalto***
*(ex artt. 45 e 42, comma 4, d.P.R. n. 554/1999)*