



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE 29/11/1984 N. 798

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04.10.1991

ATTI ATTUATIVI 7395 DEL 23.11.1993 E 8149 DEL 10.05.2006

INTERVENTI PER L'ARRESTO E L'INVERSIONE
DEI PROCESSI DI DEGRADO DELLA LAGUNA

CONCESSIONARIO: CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"




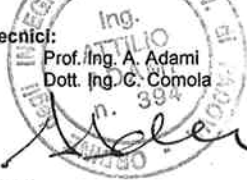


INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL CANALE INDUSTRIALE SUD A PORTO MARGHERA 4° STRALCIO – SPONDA SUD E DARSENA TERMINALE LOTTO 9 (SPONDA ALCOA)

PROGETTO ESECUTIVO

DI MESSA IN SICUREZZA

PIANO DEI MONITORAGGI

Gennaio 2008

COORDINAMENTO	PROGETTAZIONE	
 <p>CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. JOHANN STOCKER</p> <p>Verif: </p> <p>Contr.: </p>	<p>PROTECNO Protecno s.r.l. – Padova</p> <p>Direttori tecnici: Prof. Ing. A. Adami Dott. Ing. C. Comola</p>  <p>Collaboratori: Dott. Ing. A. Venuti</p>	 <p>STUDIO ALTIERI S.p.A.</p> <p>Responsabile della progettazione: Dott. Ing. Guido Zanovello</p>  <p>Direttore tecnico: Dott. Ing. Everardo Altieri</p>

149023R0108-1EE

M0016 EB RLA 0008

PIANO DEI MONITORAGGI

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE	3
2.1.1. Falda nel riporto	5
2.1.2. Prima falda.....	6
2.1.3. Seconda falda	7
3. MODELLO CONCETTUALE	8
3.1. MONITORAGGI DI TIPO IDROGEOLOGICO E PIEZOMETRICO	10
3.1.1. Monitoraggio ante operam.....	11
3.1.2. Monitoraggio durante l'esecuzione dei lavori e post operam.....	11
4. INSTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI.....	12
4.1. UBICAZIONE DEI PIEZOMETRI.....	13
5. ESECUZIONE DEI RILIEVI PIEZOMETRICI IN CONTINUO E PROVE LEFRANC.....	17
6. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ.....	18
6.1. MONITORAGGIO ANTE OPERAM	18
6.2. MONITORAGGIO DURANTE I LAVORI	18
6.3. MONITORAGGIO POST OPERAM	19
6.4. ACQUISIZIONE DI ALTRI DATI.....	19
ALLEGATO – PIANTE CON UBICAZIONE DEI PIEZOMETRI NELLA ZONA DI MONITORAGGIO.....	20

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di dettagliare le attività di monitoraggio idrogeologico e piezometrico legato alla sistemazione della sponda sud del Canale Industriale Sud nel tratto in concessione alla società Alcoa.

Si costruirà un modello concettuale che:

- possa essere calibrato sui dati, noti da studi precedenti, di stratigrafia e piezometria, ed integrato con le informazioni acquisite da sondaggi e piezometri;
- permetta di valutare l'entità della variazione della piezometria delle falde legata alla presenza del palancolato.

2. CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE

In termini generali, riferiti cioè all'area vasta della laguna di Venezia, i litotipi costituenti la serie stratigrafica superficiale appartengono ai depositi dei sedimenti lagunari-costieri di età olocenica, costituiti in ordine deposizionale da: limi con noduli di Caranto, sabbie oloceniche, argille grigio-azzurre o verdi, argille con vegetali e torbe di copertura.

La porzione terminale di copertura della successione stratigrafica attuale è stata oggetto di numerosi interventi di colmata e di sopralzo, eseguiti con materiali provenienti sia dallo scavo o ripristino di canali limitrofi, sia da accumuli di vario genere correlati alle attività industriali sviluppatesi nelle aree circostanti.

La sponda sulla quale si interviene è caratterizzata da una variabile alternanza di strati, spesso soltanto decimetrici, di consistenza, natura, permeabilità molto diversificate, anche se resta predominante la granulometria fine e coesiva.

Secondo quanto è possibile desumere dalla campagna di indagini condotta nel 2002-2003 dal Consorzio Venezia Nuova lungo la sponda sud del Canale Industriale Sud, per il terreno che interessa il tratto della sponda in concessione alla società Alcoa è ragionevole assumere la seguente schematizzazione:

Interventi di sistemazione del Canale Industriale Sud a Porto Marghera

4° stralcio – Sponda Sud e darsena terminale

Lotti 9 (sponda Alcoa) Progetto esecutivo di messa in sicurezza

PIANO DEI MONITORAGGI

Strato	Identificazione dello strato	Tipo di terreno ¹	Spessore [m]	da [m s.m.m.]	a [m s.m.m.]
1	Livello R	terreno di riporto	5.00	+2.50	-2.50
2	Livello A2	argilla limosa	2.50	-2.50	-5.00
3	Livello A3	limo argilloso	2.50	-5.00	-7.50
4	Livello B2	sabbia limosa	1.50	-7.50	-9.00
5	Livello A3	limo argilloso	4.50	-9.00	-13.50
6	Livello B3	sabbia medio fine limosa	5.00	-13.50	-18.50
7	Livello A4	limo argilloso	–	-18.50	–

¹ Note aggiuntive sulla stratigrafia dedotta dalle indagini 2002-2003, CVN:

- LIVELLO R: deposito superficiale di copertura essenzialmente costituito da materiale di riporto; misto ghiaioso inglobante blocchi di cls in matrice limoso-sabbiosa; sabbia limosa grigio scura; argilla limosa marrone rossastra inglobante ciottoli; alternanze di argilla rossa poco consistente e argilla limosa; limo grigio scuro compatto.
- LIVELLO A2: alternanze di argilla limosa e limo argilloso molto compatte, caratterizzate dalla presenza di concrezioni e noduli carbonatici di dimensioni centimetriche. E' noto in letteratura come "Caranto".
- LIVELLO A3: frequentemente è intercalato dal livello B2. Talora è presente sotto forma di lenti ben sviluppate arealmente. E' costituito da alternanze di limo argilloso talora debolmente sabbioso. Localmente contiene livelletti centimetrici torbosi o sottili intercalazioni limoso sabbiose.
- LIVELLO B2: sabbia medio fine limosa con intercalati livelli limosi debolmente sabbiosi. Talora prevale del limo sabbioso con intercalazioni sabbioso limose.
- LIVELLO B3: sabbia medio fine limosa e limo con sabbia. Sono talora presenti orizzonti decimetrici di limo sabbioso e di limo debolmente sabbioso.
- LIVELLO A4: limo argilloso talora intercalato da intervalli decimetrici di argilla limosa . Localmente contiene livelletti prettamente limosi o limoso sabbiosi.

PIANO DEI MONITORAGGI

2.1.1. Falda nel riporto

La falda nel riporto è di difficile modellazione poiché il mezzo attraverso la quale si muove è molto eterogeneo: le discontinuità riguardano le stratigrafia sommitale delle aree a tergo dei marginamenti sia in senso planimetrico che altimetrico. Infatti tali terreni, su cui oggi sono insediati gli stabilimenti industriali, sono stati ottenuti mediante riporto di materiale di origini e tipologie più disparate. Quindi dal punto di vista geotecnico e chimico la successione stratigrafica è poco prevedibile. Anche dal punto di vista idrogeologico la disuniformità del mezzo poroso sede del moto di filtrazione rende il comportamento della falda di difficile previsione.

La permeabilità è localmente bassa ma può assumere valori alti a causa della presenza di materiale a granulometria grossolana, o valori molto bassi che possono configurare l'acquifero come localmente sospeso.

L'acquifero è alimentato dalle acque meteoriche e dal canale (quindi dal livello di marea).

Le opere di perimetrazione devono sbarrare questa falda, ma il sistema drenante posto lungo il perimetro dei marginamenti è in grado di conservare immutate le sue caratteristiche piezometriche.

PIANO DEI MONITORAGGI

2.1.2. Prima falda

Importanti studi di tipo idrogeologico hanno permesso di mettere in evidenza i frequenti e consistenti collegamenti tra la prima falda in pressione e la falda nel riporto.

Responsabile della mancata continuità del tetto della prima falda, e dunque del collegamento con l'acquifero nel riporto, è la realizzazione di opere di fondazione, unita alla terebrazione di pozzi per l'approvvigionamento idrico: tali interventi, più o meno estesi, hanno comportato l'alterazione della continuità degli strati di caranto e di quelli limoso argillosi.

Per quanto riguarda il tratto in esame, mediamente fra le profondità di -5.70 e -7.20 m s.l.m. è presente un livello di sabbie e sabbie limose. Si conviene di localizzare in tale strato il cosiddetto primo acquifero.

Si tratta di una falda leggermente in pressione, in quanto confinata tra strati poco permeabili di terreno.

È innegabile la difficoltà di individuare la locale direzione del flusso, anche perché esistono numerosi collegamenti idrogeologici verticali e molteplici vie di alimentazione. In ogni caso le informazioni su stratigrafia e su caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero permettono di sostenere che le variazioni indotte sulla falda saranno riequilibrate dal sistema di drenaggio a tergo dei marginamenti (anche questo oggetto di verifica per il monitoraggio).

2.1.3. Seconda falda

La seconda falda, pur appartenendo al complesso idrogeologico lagunare più superficiale, è un acquifero che, laddove sia localmente confinato in uno strato di spessore consistente e continuo e laddove sia effettivamente collegato con la zona di alimentazione, assume le caratteristiche di un acquifero in pressione.

Per quanto riguarda il tratto in esame, il secondo acquifero si sviluppa mediamente oltre i -12 m s.l.m., in sabbie medie e sabbie fini limose con spessori che variano nell'intorno dei 6 m di potenza. L'assenza di provati collegamenti tra questa falda e quelle più superficiali comporta che all'eventuale interferenza con le opere perimetrali farebbe seguito una inevitabile risalita della piezometrica a monte dei marginamenti ed un abbassamento delle pressioni a valle degli stessi, con conseguenze difficilmente prevedibili.

In accordo con quanto indicato dalla Commissione per la Salvaguardia della Laguna di Venezia² si prevede che il piede delle palancole si immorsi nello strato di terreno a bassa permeabilità (circa da -7.20 m s.m.m. a -12.00 m s.m.m.) compreso tra le cosiddette prima e seconda falda in pressione. Qualora il secondo acquifero si presenti localmente a quote più elevate rispetto a quelle previste e le esigenze strutturali di

² si è inteso che la prescrizione riguardante il massimo sviluppo verticale delle palancole vada piuttosto considerato come l'obbligo di non interferire con acquiferi più profondi, cosa che il progetto garantisce

PIANO DEI MONITORAGGI

sostegno alla sponda vedano il piede della palancola penetrare parzialmente nel secondo acquifero, è comunque da escludere che si abbia una chiusura dello stesso, sia per la potenza dello strato sia per il fatto che i singoli elementi delle palancole vengono infissi a pettine.

Il monitoraggio avrà come scopo anche la verifica dell'entità dell'eventuale interazione delle opere con l'acquifero.

3.MODELLO CONCETTUALE

Lo scopo del modello concettuale è di semplificare la complessa situazione reale ed identificare le strutture ed i processi dominanti che descrivono in modo soddisfacente il comportamento del sistema e che permettono di prevedere gli effetti di future interazioni. Si vogliono cioè determinare e localizzare grandezze che permettano di calibrare un modello allo scopo di rappresentare la realtà e valutare, in questo caso, gli effetti dell'opera sulle variazioni piezometriche e chimiche sulla falda.

E' auspicabile fare in modo che le informazioni che si cerca di ottenere dal monitoraggio siano il meno possibile affette da incertezza, quindi è necessario limitare l'ingresso di variabili di difficile controllo: per questo è opportuno ubicare la stazione di monitoraggio in una posizione facilmente schematizzabile dal punto di vista idrogeologico e geotecnico.

PIANO DEI MONITORAGGI

I parametri da indagare per la calibrazione del modello sono di tipo:

1. idrogeologico;
2. piezometrico;

Per il primo aspetto, si vogliono indagare i parametri tipici del terreno e della falda, dal punto di vista geotecnico e idraulico, ovvero granulometria, permeabilità, trasmissività; tali informazioni si ottengono dalle prove di Lefranc e dall'analisi stratigrafica e geotecnica del terreno.

Per il secondo aspetto vi è la necessità di valutare gli effetti connessi alle variazioni piezometriche indotte dalla realizzazione dell'opera, nonché gli effetti delle stesse – sia interne che esterne all'opera – sulla stabilità globale.

Per ottenere informazioni di tipo piezometrico è necessario costruire un modello concettuale che rappresenti la situazione del sistema in tre periodi temporali diversi:

- prima dei lavori, per poter inquadrare la situazione dello stato di fatto; ci si può avvalere anche delle informazioni già note dai precedenti studi citati, che fanno riferimento ai piezometri esistenti e a sondaggi eseguiti;
- durante i lavori, per valutare le immediate modificazioni che si possono avere mentre viene eseguita l'opera di sistemazione;

PIANO DEI MONITORAGGI

- dopo i lavori, per verificare la situazione del sito a lungo termine.

Occorrerà quindi ubicare i piezometri in modo tale da avere informazioni su tutte e tre falde.

3.1. Monitoraggi di tipo idrogeologico e piezometrico

Nella formulazione del modello concettuale legato al monitoraggio idrogeologico-piezometrico si deve tener conto delle seguenti informazioni:

- la sponda del canale prima dei lavori è una sponda di terreno naturale, permeabile, in cui c'è connessione idraulica tra acqua del canale e acqua della falda (le prime 2 falde in particolare);
- durante e dopo i lavori la sponda risulterà essere impermeabilizzata, infatti il palancolato fungerà da interruzione idraulica tra canale e le prime due falde (nel riporo e prima falda in pressione);
- la seconda falda in pressione non è idraulicamente collegata al canale e non viene interessata dal palancolato; nel monitoraggio *ante operam* si dovrà verificare il regime piezometrico dell'acquifero che dovrà risultare non invariato nel monitoraggio *post operam*, così da poter confermare che l'opera di sistemazione non interferisce con la falda;

PIANO DEI MONITORAGGI

L'osservazione degli effetti della conterminazione sugli acquiferi deve essere verificata e controllata attraverso dei piezometri disposti lungo la sponda ad interasse regolare a monte delle palancole.

3.1.1. Monitoraggio ante operam

I risultati che si vogliono ottenere dal monitoraggio *ante operam* sono riguardanti lo stato di fatto, in modo da poterli utilizzare per le verifiche prescritte per gli stadi successivi (durante e dopo i lavori), ovvero per quantificare le eventuali variazioni del livello e del regime delle falde.

Il parametro che deve essere monitorato è l'altezza piezometrica; per avere un quadro sufficientemente ampio nel tempo è necessario che le informazioni siano distribuite nel tempo ad intervalli regolari, di modo che si possa apprezzarne la variazione nel periodo di monitoraggio.

I dati che si otterranno dal monitoraggio sono integrabili con quelli già riportati nei diversi studi idrogeologici citati, in modo da avere una situazione *ante operam* più completa.

3.1.2. Monitoraggio durante l'esecuzione dei lavori e post operam

Il monitoraggio durante l'esecuzione dei lavori e *post operam* permette di verificare che effettivamente il sistema di drenaggio permetta di conservare il livello di falda invariato rispetto alla situazione *ante operam*, monitorata in precedenza.

PIANO DEI MONITORAGGI

Va quindi indagata l'eventuale variazione del regime piezometrico all'interno delle falde principali, quella nel riporto e il cosiddetto primo acquifero.

Il parametro che deve essere monitorato è ancora l'altezza piezometrica; per avere un quadro sufficientemente ampio nel tempo, è necessario che le informazioni non siano istantanee ma continue, di modo che si possa apprezzare la variazione del livello nel tempo e si possa valutare l'eventuale effetto della stessa sulla struttura.

4. INSTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI

Sono previsti 8 sondaggi a rotazione entro cui installare altrettanti piezometri; la quota a cui ogni sondaggio si spingerà sarà funzione della profondità del piezometro. Della colonna di terreno asportata verrà restituita la stratigrafia.

I piezometri saranno opportunamente terebrati in corrispondenza degli spessori dei diversi corpi di falda interessati dallo sviluppo verticale delle opere di conterminazione.

In ogni piezometro sarà installata una sonda automatica di lettura delle quote piezometriche collegata ad un kit acquisizione dati di capacità di memoria pari a 24.000 dati per ciascun parametro.

Si prevede che le caratteristiche minime che dovranno possedere i sistemi di misura sono i seguenti:

PIANO DEI MONITORAGGI

- Accuratezza: 1 cm;
- Massima escursione di livello: $5\text{m} < \text{ML} < 10\text{m}$;
- Frequenza di acquisizione: 10 minuti;
- Durata di ogni periodo di acquisizione: 1 mese
- Compensazione rispetto alla pressione barometrica;

Saranno poi effettuate, secondo il cronoprogramma previsto nel paragrafo 6, letture delle registrazioni memorizzate nel dispositivo automatico di rilevamento mediante collegamento a computer portatile o altro dispositivo analogo.

Prima di ogni nuova installazione delle sonde esse dovranno essere ricalibrate, al fine di evidenziare eventuali fenomeni di derive strumentali verificatisi nel periodo di acquisizione.

4.1. Ubicazione dei piezometri

Per una corretta ubicazione dei piezometri (e quindi della stazione di monitoraggio) è necessario scegliere una zona che risponda, per quanto possibile, alle seguenti caratteristiche:

- minima interferenza con la zona di cantiere;
- possibilità di disposizione dei piezometri in modo da ottenere, dal monitoraggio, informazioni sia lungo la sponda

PIANO DEI MONITORAGGI

che in direzione ortogonale ad essa, e a profondità tali da intercettare le tre falde in esame;

- ridotte anormalità stratigrafiche;
- minima interferenza con servizi (impianti e strade) e sottoservizi (cavi e tubazioni);
- rispetto di altri vincoli derivanti dalle procedure di sicurezza e opportunità concesse dai gestori degli impianti.

Si propone di disporre gli 8 piezometri previsti in area Alcoa, nella zona retrostante l'attuale banchina; nella planimetria allegata è indicata l'ubicazione di tale area: si tratta di un'informazione indicativa, che deve essere verificata in sede di esecuzione dei lavori;

L'esecuzione del foro per l'installazione del piezometro dovrà essere eseguita ad una distanza di circa 9-10 m dalla poligonale di progetto.

La distanza dovrà essere verificata in sede di esecuzione dei lavori e può essere modificata di alcuni metri in funzione delle necessità riscontrate durante i lavori.

In relazione a quanto detto circa l'ottimizzazione del monitoraggio, si decide di disporre gli 8 piezometri in modo da coprire una superficie di forma triangolare (cfr. tavola allegata); lo scopo è quello di ottenere una serie di informazioni sull'andamento della piezometria della falda lungo la sponda

PIANO DEI MONITORAGGI

(eventualmente integrando i dati con la lettura dei livelli dei piezometri eventualmente esistenti ancora utilizzabili) e in direzione ortogonale a essa. Si vuole quindi descrivere la superficie piezometrica, per la raffigurazione della quale sono necessari almeno 3 punti non allineati.

Si è quindi assunto di operare secondo quanto segue:

- Verranno ubicati 2 piezometri nella falda del riporto, 3 in prima falda e 3 in seconda falda; la denominazione è la seguente:
 - Alcoa-R1 e Alcoa -R2 per i piezometri nella falda del riporto;
 - Alcoa-P1, Alcoa-P2, Alcoa-P3 per i piezometri nella prima falda;
 - Alcoa-S1, Alcoa-S2, Alcoa-S3 per i piezometri in seconda falda;
- I piezometri della prima falda verranno infissi in modo da formare in pianta una superficie triangolare (approssimativamente isoscele) di vertici Alcoa-P1, Alcoa-P2, Alcoa-P3; questi punti saranno posizionati in modo tale che la base formata dai piezometri Alcoa-P1 e Alcoa-P2 sia lunga circa 40-60 m, parallela alla poligonale di progetto e distante 9-10 m da essa; il 3° vertice, Alcoa-P3, sarà ubicato possibilmente a circa 30-40 m dalla base;

PIANO DEI MONITORAGGI

- I piezometri della seconda falda verranno ubicati in modo da formare una superficie identica in forma, dimensioni e orientazione a quella precedentemente descritta, con la differenza che i vertici del triangolo risultante sono traslati di circa 5 m lungo la direzione parallela alla poligonale di progetto;
- I piezometri della falda di riporto verranno ubicati lungo la direzione che contiene il lato del triangolo parallelo alla sponda, anch'essi traslati di circa 5 m rispetto agli altri lungo la direzione parallela alla poligonale di progetto;

La quota alla quale porre i tratti finestrati e l'altezza della finestratura saranno da verificare a seguito del carotaggio che verrà eseguito prima di installare il piezometro.

Orientativamente le profondità dei piezometri potranno essere le seguenti:

- Falda nel riporto: -2 m s.m.m. (altezza finestratura 200 cm);
- Prima falda: -11 m s.m.m. (altezza finestratura 200 cm);;
- Seconda falda: -20 m s.m.m. (altezza finestratura 200 cm).

Si vuole ancora sottolineare che tutte le posizioni e le dimensioni descritte sono indicative, quindi dovranno essere verificate a valle dello schema previsto per la cantierizzazione e potranno essere variate di alcuni metri in funzione di eventuali interferenze.

PIANO DEI MONITORAGGI

La zona scelta deve avere possibilmente le seguenti caratteristiche:

- Sufficiente lontananza da impianti e quindi di possibili tubazioni interrate e da altri sottoservizi;
- sufficiente lontananza da eventuali strade;
- sufficiente lontananza dalle banchine operative sulla sponda del canale;
- opportunità concesse da gestori degli impianti adiacenti (permessi, procedura, cautele, ecc.).

Tutti i piezometri saranno provvisti di copertura di testa contro danni accidentali o atti di vandalismo: a tale scopo verrà costruito un pozzetto il calcestruzzo, provvisto di chiusino, attorno alla testa del pozzo.

5. ESECUZIONE DEI RILIEVI PIEZOMETRICI IN CONTINUO E PROVE LEFRANC

Sono previste 5 letture delle registrazioni memorizzate nel dispositivo automatico di rilevamento delle quote piezometriche per ogni piezometro; la registrazione dei valori deve essere tale da avere informazioni distribuite nel tempo, per poter apprezzare le variazioni del livello di falda senza limitarsi ad un solo dato puntuale.

PIANO DEI MONITORAGGI

Esse vengono distribuite nel tempo come descritto nei paragrafi 6.1, 6.2 e 6.3.

E' inoltre previsto che vengano eseguite in situ, dopo l'infissione dei nuovi piezometri, 8 prove Lefranc (una per piezometro) per valutare la permeabilità del terreno.

6. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

6.1. Monitoraggio ante operam

In questa prima parte del monitoraggio devono essere eseguite le seguenti operazioni:

1. Infissione dei piezometri nei fori ottenuti con i sondaggi di cui sopra e installazione delle sonde;
2. Esecuzione delle prove Lefranc su ognuno degli 8 nuovi piezometri;
3. Lettura della registrazione del livello piezometrico (1 lettura).

6.2. Monitoraggio durante i lavori

In questa seconda parte del monitoraggio, che sarà eseguita subito dopo l'infissione delle palancole, devono essere eseguite le seguenti operazioni:

1. Lettura delle registrazioni delle sonde installate nei nuovi piezometri (2 letture).

6.3. Monitoraggio post operam

In questa ultima parte del monitoraggio, che sarà eseguita dopo la realizzazione del cordolo e del drenaggio, deve essere eseguita la seguente operazione:

1. Lettura delle registrazioni delle sonde installate nei nuovi piezometri (2 letture).

6.4. Acquisizione di altri dati

Come accennato, è necessario acquisire dati riguardanti:

- Pluviometria, temperatura, vento;
- maree;

sia prima, che durante che dopo i lavori, in modo da poter caratterizzare al meglio la situazione, anche dal punto di vista dell'evapotraspirazione.

Interventi di sistemazione del Canale Industriale Sud a Porto Marghera

4° stralcio – Sponda Sud e darsena terminale

Lotti 9 (sponda Alcoa) Progetto esecutivo di messa in sicurezza

PIANO DEI MONITORAGGI

**ALLEGATO – PIANTE CON UBICAZIONE DEI
PIEZOMETRI NELLA ZONA DI MONITORAGGIO**

