



COMUNE DI STIO (SA)

PROGETTO DI BONIFICA CON MESSA IN SICUREZZA E RIPRISTINO AMBIENTALE DELLA EX DISCARICA COMUNALE alla loc.tà Diestro

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati:

1. <i>RELAZIONE TECNICA GENERALE</i>	13. <i>ELENCO PREZZI – ANALISI PREZZI</i>
2. <i>RELAZIONE GEOTECNICA</i>	14. <i>STIMA INCIDENZA MANODOPERA</i>
3. <i>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</i>	15. <i>STIMA INCIDENZA SICUREZZA</i>
4. <i>QUADRO ECONOMICO</i>	16. <i>PIANO DI MANUTENZIONE</i>
5. <i>CRONOPROGRAMMA</i>	17. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO
6. <i>INQUADRAM. TERRIT. E CARTOG. TEMATICA</i>	18. <i>PSC – FASCICOLO MANUTENZIONE</i>
7. <i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</i>	19. <i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i>
8. <i>ELAB. GRAFICI: STATO DI FATTO</i>	20. <i>SCHEMA DI CONTRATTO</i>
9. <i>ELAB. GRAFICI: STATO DI PROGETTO</i>	21. <i>RELAZIONE PAESAGGISTICA</i>
10. <i>ELAB. GRAFICI: PARTICOLARI COSTRUTTIVI</i>	22. <i>RELAZIONE VALUTAZIONE DI INCIDENZA</i>
11. <i>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</i>	23. <i>RELAZIONE GEOLOGICA</i>
12. <i>COMPUTO METRICO SICUREZZA</i>	24. <i>STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA</i>

Committente : Comune di STIO (SA)

luglio 2014

Progetto:

Ing. Antonio TROTTA

Geol. Luca DE FEO

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

1. PREMESSA

L'allegato 3 – Titolo V – Parte IV del D.Lgs 152/2006 prevede che le azioni di monitoraggio e controllo devono essere effettuate nel corso e al termine di tutte le fasi previste per la messa in sicurezza, per la bonifica e il ripristino ambientale del sito inquinato, al fine di verificare l'efficacia degli interventi nel raggiungere gli obiettivi prefissati.

Nel prosieguo della presente relazione, pertanto, viene descritto il piano di monitoraggio previsto per il controllo dell'area con descrizione delle grandezze monitorate, della frequenza delle misure ed i tempi di durata del monitoraggio.

2. GESTIONE DELLA FASE DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

La gestione post operativa di una discarica comprende tutte quelle attività finalizzate a garantire che il sito e l'area circostante, una volta terminata la fase di conferimento dei rifiuti e svolte le corrette operazioni di chiusura dell'invaso, mantenga i requisiti di sicurezza ambientali previsti.

In particolar modo, la gestione post-operativa deve condurre al ripristino ambientale dell'area e al mantenimento delle opere e dei sistemi di protezione e controllo.

In tal senso deve essere redatto un "piano di gestione post-operativa" che dovrà riportare la descrizione di tutte le manutenzioni che il gestore intende eseguire per garantire che, anche in questa fase, il processo evolutivo della discarica prosegua in modo controllato, fino a quando non possa ritenersi che gli impatti della stessa sull'ambiente circostante siano trascurabili.

I principali aspetti che devono essere contenuti in un piano di monitoraggio e controllo sono riportati in tabella 2.

Tabella 2: contenuti del piano di gestione post-operativa

Aspetti della manutenzione e controllo	Attività
Efficienza dei sistemi	Manutenzione e controllo dei sistemi di: raccolta e smaltimento delle acque meteoriche drenaggio del percolato impermeabilizzazione sommitale pozzi per campionamento delle acque sotterranee e del gas
Monitoraggio ambientale	Modalità di esecuzione del piano di monitoraggio nella fase di post chiusura Modalità di trasmissione dei report di monitoraggio
Accessi e logistica	Manutenzione di: Recinzioni e accessi Viabilità interna ed esterna Illuminazione
Ripristino ambientale	Manutenzione delle coperture finali Modalità e frequenze di asportazione del percolato
Condizioni straordinarie	Definizione degli interventi in caso di situazioni eccezionali quali allagamenti, incendi, esplosioni ecc. Definizione e descrizione delle modalità di intervento in caso di superamento dei livelli di guardia di indicatori di contaminazione

I controlli saranno effettuati per un arco di tempo di almeno di 3 anni dallo start-up.

3. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO E CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Il monitoraggio ambientale ha lo scopo di prevenire o limitare i fenomeni di inquinamento, al fine di tutelare e migliorare lo stato di qualità degli ecosistemi nel loro complesso, delle matrici ambientali e delle risorse rinnovabili.

Lo scopo del monitoraggio è quello di monitorare:

- le concentrazioni e le relative variazioni dei principali analiti derivanti da eventuali perdite del corpo rifiuti;
- le eventuali variazioni topografiche del corpo rifiuti.

Il piano di controllo è definibile come l'insieme delle azioni svolte dall'Autorità di controllo che consentono di effettuare, nelle diverse fasi di vita di un impianto o di uno stabilimento, un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali dell'attività, costituiti dalle emissioni nell'ambiente e dagli impatti sui corpi recettori, assicurando la

base conoscitiva che consente in primo luogo la verifica della sua conformità ai requisiti previsti nella autorizzazione.

Il sistema di monitoraggio delle emissioni è la componente principale del piano di controllo dell'impianto e quindi del più complessivo sistema di gestione ambientale di un'attività.

Costituiscono il sistema di monitoraggio delle emissioni le strutture e i dispositivi di misura, gli strumenti di calcolo e stima, le registrazioni periodiche dei dati, le risorse umane dedicate alle attività di monitoraggio, l'organizzazione preposta alle attività di monitoraggio e le procedure che definiscono le modalità e le responsabilità assegnate per il corretto funzionamento del sistema.

Il sistema di monitoraggio delle emissioni deve assicurare un efficiente monitoraggio delle emissioni che sia conforme alla normativa in materia, che sia commisurato alla significatività degli aspetti ambientali e che non implichi costi eccessivi per il gestore dell'attività stessa.

La redazione di un piano di monitoraggio deve permettere sia la verifica di conformità alle condizioni prescritte dall'autorizzazione sia un migliore reporting ambientale.

Le informazioni ed i dati ottenuti dal monitoraggio risultano utili sia per migliorare le prestazioni ambientali dell'impianto che per permettere l'accesso non solo ai dati di emissione ma anche alle tecniche utilizzate.

Gli aspetti essenziali da identificare per predisporre un piano di controllo efficace, sono i seguenti:

- scopo del monitoraggio e controllo
- soggetti responsabili del monitoraggio e controllo
- parametri da monitorare
- modalità del controllo (punti di campionamento, frequenza, metodologie accettate internazionalmente per il campionamento e le analisi qualitative e quantitative)
- espressione dei risultati del controllo (unità di misura)

Poiché queste fasi sono correlate tra loro, la qualità raggiunta in ciascuna fase influenza tutte le fasi successive.

Il piano di monitoraggio e controllo viene realizzato allo scopo di raccogliere informazioni non conosciute.

È importante dunque pianificare gli obiettivi da raggiungere prima di avviare un'azione di monitoraggio e controllo; la pianificazione dovrebbe includere considerazioni sui punti da sviluppare, gli obblighi delle parti, l'utilizzo e gli utilizzatori dei dati.

Dal punto di vista della metodologia adottata, il monitoraggio utilizzabile può essere:

- strumentale diretto e continuo del parametro d'interesse;
- indiretto tramite correlazione tra alcuni parametri chimico/fisici di processo monitorati strumentalmente in continuo (parametri surrogati) e le emissioni ad essi correlate;
- strumentale diretto di tipo discontinuo; si effettua normalmente tramite misure periodiche su ridotta base temporale, per verifiche saltuarie emissioni poco variabili, o per verifiche dei risultati ottenuti tramite le metodologie di monitoraggio descritte nei suddetti casi;
- il monitoraggio indiretto basato sull'utilizzo di fattori di emissione o bilanci di massa;

è una forma di controllo indiretto spesso usato ex-post per tecniche di valutazione a consuntivo.

Il monitoraggio deve essere effettuato dall'Ente ovvero appaltato ad un soggetto esterno.

Nel caso che si utilizzi una terza parte, la responsabilità della qualità del monitoraggio resta sempre all'Ente.

Nel suddividere i compiti tra le parti è essenziale che le responsabilità siano dettagliatamente assegnate così che vi sia pieno accordo sulla suddivisione del lavoro e degli incarichi.

4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Il piano di monitoraggio e controllo è finalizzato a rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive.

L'ubicazione dei punti di controllo deve essere stabilita in modo da corrispondere agli obiettivi indicati nei criteri generali.

Verranno ripristinati i piezometri eseguiti nelle fasi preliminari e di caratterizzazione, in totale n. 6 piezometri.

In planimetria sono stati ubicati i punti di monitoraggio per la fase di controllo in corso d'opera e post opera attinente la bonifica e messa in sicurezza permanente della discarica.

Tutti controlli saranno effettuati per un arco di tempo di almeno di 3 anni dallo start-up.

Il controllo e la monitoraggio devono essere condotti su:

1. acque sotterranee;
2. percolato;
3. emissioni gassose e qualità dell'aria;
4. parametri meteorologici;
5. stato del corpo della discarica.

I prelievi e le analisi devono essere effettuati da laboratori competenti, preferibilmente indipendenti, secondo le metodiche ufficiali.

4.1 Acque sotterranee

Nei punti di monitoraggio individuati deve essere rilevato il livello di falda e deve essere effettuato un campionamento dell'acqua di falda per la determinazione della sua composizione.

Il monitoraggio prevede la determinazione dei parametri riportati nella tabella seguente.

I parametri da monitorare sono i seguenti:

- | | |
|--|--|
| ▪ *pH | Ni, Pb, Mg, Zn |
| ▪ *Temperatura | ▪ Cianuri |
| ▪ *Conducibilità elettrica | ▪ *Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico |
| ▪ *Ossidabilità Kubel | ▪ Composti organo alogenati (compreso cloruro di vinile) |
| ▪ BOD5 | ▪ Fenoli |
| ▪ TOC | ▪ Pesticidi fosforati e totali |
| ▪ Ca, Na, K | ▪ Solventi organici aromatici |
| ▪ *Cloruri | ▪ Solventi organici azotati |
| ▪ *Solfati | ▪ Solventi clorurati |
| ▪ Fluoruri | ▪ *Nitriti |
| ▪ IPA | |
| ▪ *Metalli: Fe, Mn | |
| ▪ Metalli: As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, | |

** = parametri fondamentali*

I parametri contrassegnati con l'asterisco sono considerati fondamentali e devono essere determinati trimestralmente durante la gestione operativa della discarica (semestrale durante la fase post operativa).

Oltre alla composizione delle acque dovrà essere controllato anche il livello piezometrico con frequenza identica a quella del campionamento delle acque.

In planimetria sono stati ubicati i punti di monitoraggio delle acque di falda per la fase di controllo in corso d'opera e post opera attinente la bonifica e messa in sicurezza permanente della discarica.

Verranno ripristinati tutti piezometri realizzati ed usati nella fase di caratterizzazione; i punti saranno quelli corrispondenti ai piezometri da S1 a S3 (realizzati nelle indagini preliminari) e da P1 a P3 (realizzati nel Piano di Caratterizzazione), ubicati a monte e a valle della discarica come indicato in planimetria.

I controlli saranno effettuati per un arco di tempo di almeno di 3 anni dallo start-up.

Obiettivo del monitoraggio è quello di rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive.

In merito alle attività di campionamento delle acque di falda, bisogna precisare che la distribuzione di un contaminante in falda dipende da una serie di fattori, i più importanti dei quali sono legati alla natura del contaminante (densità, miscibilità con l'acqua di falda, viscosità), alle caratteristiche dell'acquifero (conducibilità idraulica, porosità, grado di eterogeneità, alla natura del rilascio geometria della sorgente o delle sorgenti inquinanti, immissione impulsiva oppure continua), all'instaurarsi di fenomeni di biodegradazione.

Per quanto riguarda il prelievo di campioni di acque sotterranee, la normativa prescrive che venga realizzato un numero minimo di piezometri che consentano sia il campionamento dell'acqua di falda, sia il monitoraggio delle caratteristiche piezometriche. Nel caso in specie i piezometri esistenti nella discarica di Stio (SA) sono stati realizzati a carotaggio continuo e completati con materiali compatibili con i contaminanti potenzialmente presenti.

E' raccomandato l'utilizzo e la misura di parametri che indichino la qualità delle acque in modo da identificare la necessità o meno di uno spurgo prima del prelievo del campione. I parametri di stabilizzazione quali pH, conducibilità, ossigeno disciolto, potenziale redox, temperatura dovranno essere monitorati per determinare il momento in cui l'acqua di formazione inizia a fluire nel campionatore.

In generale, l'ordine con il quale i parametri si stabilizzano è: pH, temperatura e conducibilità, seguiti da potenziale redox, ossigeno disciolto e torbidità.

Il pH e la temperatura, pur essendo due parametri comunemente utilizzati come indicatori durante lo spurgo, non permettono quasi mai di distinguere l'acqua del corpo pozzo da quella di formazione; rimangono comunque dei fattori importanti per l'interpretazione dei dati e devono essere misurati.

In definitiva, prima del campionamento delle acque sotterranee sarà necessario eseguire l'operazione di spurgo, per permettere il prelievo di un campione rappresentativo di acqua di falda creando il minor disturbo

possibile alle condizioni naturali di deflusso. Per raggiungere tale obiettivo, il volume di acqua che staziona all'interno di un piezometro deve essere eliminato in quanto sottoposto ad equilibri chimici e fisici differenti da quelli presenti nell'acqua di falda. L'interazione con i materiali di rivestimento del pozzo e con l'aria atmosferica rende l'acqua accumulata nel piezometro non rappresentativa delle condizioni chimico-fisiche della falda. Solo a seguito dell'operazione di spurgo sarà possibile procedere con il campionamento propriamente detto. Nell'impostazione di un'operazione di spurgo gioca un ruolo critico la portata di emungimento: uno spurgo effettuato a portate troppo elevate può essere fonte di problemi quali incremento della torbidità del campione, prosciugamento del piezometro, richiamo di prodotto surnatante o diluizione del campione; per contro, effettuando uno spurgo a portate troppo basse si rischia di dover attendere tempi troppo lunghi oppure di non compiere in maniera adeguata tale operazione.

Lo spurgo sarà, quindi, condotto a portate che non superano qualche litro al secondo.

Per quanto riguarda la scelta dei volumi, dei tempi e delle tecniche dei tempi di spurgo, si è fatto riferimento ai criteri dettati dal D.M. 471/99 e ss.mm.ii. che privilegia quella basata sul volume del pozzo ed impone che i piezometri vengano adeguatamente spurgati fino ad ottenimento di acqua chiara e comunque per un tempo non inferiore al ricambio di tre/cinque volumi d'acqua.

La fase di raccolta del campione all'interno del contenitore, che dovrà essere trasportato al laboratorio, è molto delicata al fine di ottenere risultati analitici significativi.

Le metodologie analitiche che saranno utilizzate dovranno essere quelle riconosciute dal Ministero dell'Ambiente e dall'ARPAC.

4.2 Monitoraggio Percolato

Il monitoraggio riguarderà il controllo della vasca del percolato e dei pozzi da realizzare nel corpo rifiuti al fine di poter prevedere il suo svuotamento.

4.3 Monitoraggio Qualità dell'aria

E' previsto un monitoraggio della qualità dell'aria in grado di individuare anche eventuali fughe di gas prodotto dal corpo della discarica stessa.

I parametri da monitorare sul gas di discarica dovranno essere:

- CH4, CO2, O2
- H2, H2S, polveri totali, NH3, mercaptani, composti volatili

I prelievi saranno effettuati in 4 punti cardinali all'interno del sito in esame ed una all'esterno della discarica (bianco).

I controlli saranno effettuati per un arco di tempo per almeno 3 anni.

4.4 Monitoraggio Emissioni gassose

E' previsto un monitoraggio delle emissioni gassose in tutti i piezometri, della discarica stessa, in grado di individuare anche eventuali fughe di gas esterne al corpo della discarica stessa.

I parametri da monitorare sul gas di discarica saranno:

- CH4, CO2, O2
- H2, H2S, polveri totali, NH3, mercaptani, composti volatili in relazione alla composizione dei rifiuti.

Il sistema di monitoraggio sarà costituito da tre nuovi pozzi previsti nel corpo rifiuti attraverso i quali sarà possibile effettuare misure sui concentrazioni dei gas.

I controlli saranno effettuati per un arco di tempo per almeno 3 anni dalla data di start-up.

4.5 Parametri meteorologici

La discarica deve essere dotata di una centralina per la rilevazione dei dati meteorologici.

Dati meteorologici	Frequenza di misure di gestione operativa	Frequenza di misure di gestione post-operativa
Precipitazioni	Giornaliera	Giornaliera sommata ai valori mensili
Temperatura (min max 14 h CET)	Giornaliera	Media mensile
Direzione e velocità del vento	Giornaliera	Non richiesta
Evaporazione	Giornaliera	Giornaliera sommata ai valori mensili
Umidità atmosferica (14 h CET)	Giornaliera	Media mensile

Tabella 4: dati meteorologici

4.6 Morfologia della discarica

La morfologia della discarica sarà oggetto di rilevazioni topografiche almeno semestrali.

Tali misure devono anche tenere conto della riduzione di volume dovuta all'assestamento dei rifiuti.

In fase di gestione post-operativa devono essere valutati gli assestamenti e la necessità di conseguenti ripristini della superficie, secondo la periodicità minima prevista nella tabella seguente.

Matrice da monitorare	Parametro	Frequenza di monitoraggio in fase di gestione operativa	Frequenza di monitoraggio in fase di gestione post-operativa
Topografia dell'area	Comportamento d'assestamento del corpo della discarica	Semestrale	Semestrale per i primi 3 anni quindi annuale

Si prevede la materializzazione di una rete di livellazioni topografiche composta da n. 15 punti fissi, di cui n. 1 all'esterno, in zona stabile, e i restanti 14 punti sul corpo di discarica.

Ciò consentirà di monitorare eventuali oscillazioni della superficie topografica in corrispondenza della discarica.

I controlli saranno effettuati per un arco di tempo per almeno 3 anni dalla data di start-up.

In allegato:

- tabella riassuntiva piano di monitoraggio e controllo;
- elaborato planimetrico con l'ubicazione dei piezometri/punti di controllo e delle postazioni per il monitoraggio topografico.

5. Modalità di presentazione dei Report

L'Ente dovrà presentare, almeno una volta all'anno (cadenza annuale), all'Autorità competente una relazione in merito ai risultati del programma di monitoraggio ed ai controlli effettuati.

In caso di anomalie verranno immediatamente allertati tutti gli Enti al fine di concordare le attività da porre in essere.

Il sistema di monitoraggio sarà attivo per almeno 3 anni dalla data di start-up.

I Progettisti

Ing. Antonio Trotta

Geol. Luca De Feo

.....

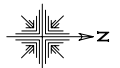
.....

Tabella Riassuntiva
Cadenza monitoraggio e controllo

Matrice da monitorare	Parametro	Frequenza di monitoraggio in fase di gestione operativa	Frequenza di monitoraggio in fase di gestione post-operativa
Acque sotterranee	Livello di falda	Mensile	Semestrale
	pH, temperatura, Conducibilità elettrica, Ossidabilità Kubel, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, Cianuri, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, BOD5, TOC, Ca, Na, K, IPA, Fenoli, Nitriti	Trimestrale	Semestrale
Percolato	Volume	Mensile	Semestrale
Acque superficiali di drenaggio	pH, temperatura, Conducibilità elettrica, Ossidabilità Kubel, BOD, COD, Ca, Cloruri, Solfati, Fe, Mn, Mg, Zn, Cianuri, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Na, K, Fluoruri, IPA, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Zn, Cianuri, Fenoli	Trimestrale	Semestrale
Qualità dell'aria	CH4, CO2, O2	Mensile	Semestrale
	H2, H2S, polveri totali, NH3, mercaptani, composti volatili	Mensile	Semestrale
Gas di scarica	CH4, CO2, O2	Mensile	Semestrale
	H2, H2S, polveri totali, NH3, mercaptani, composti volatili	Mensile	Semestrale
Dati meteorologici	Precipitazioni	Giornaliera	Giornaliera sommata ai valori mensili
	Temperatura (min max 14 h CET)	Giornaliera	Media mensile
	Direzione e velocità del vento	Giornaliera	Non richiesta
	Evaporazione	Giornaliera	Giornaliera sommata ai valori mensili
	Umidità atmosferica (14 h CET)	Giornaliera	Media mensile
Topografia dell'area	Comportamento d'assestamento del corpo della discarica	Semestrale	Semestrale per i primi 3 anni quindi annuale

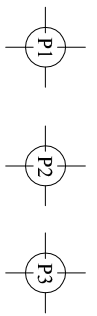
Tutti i parametri determinati saranno successivamente confrontati con i valori di soglia previsti dalla normativa vigente.

DISCARICA COMUNALE DI STIO (SA)
UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

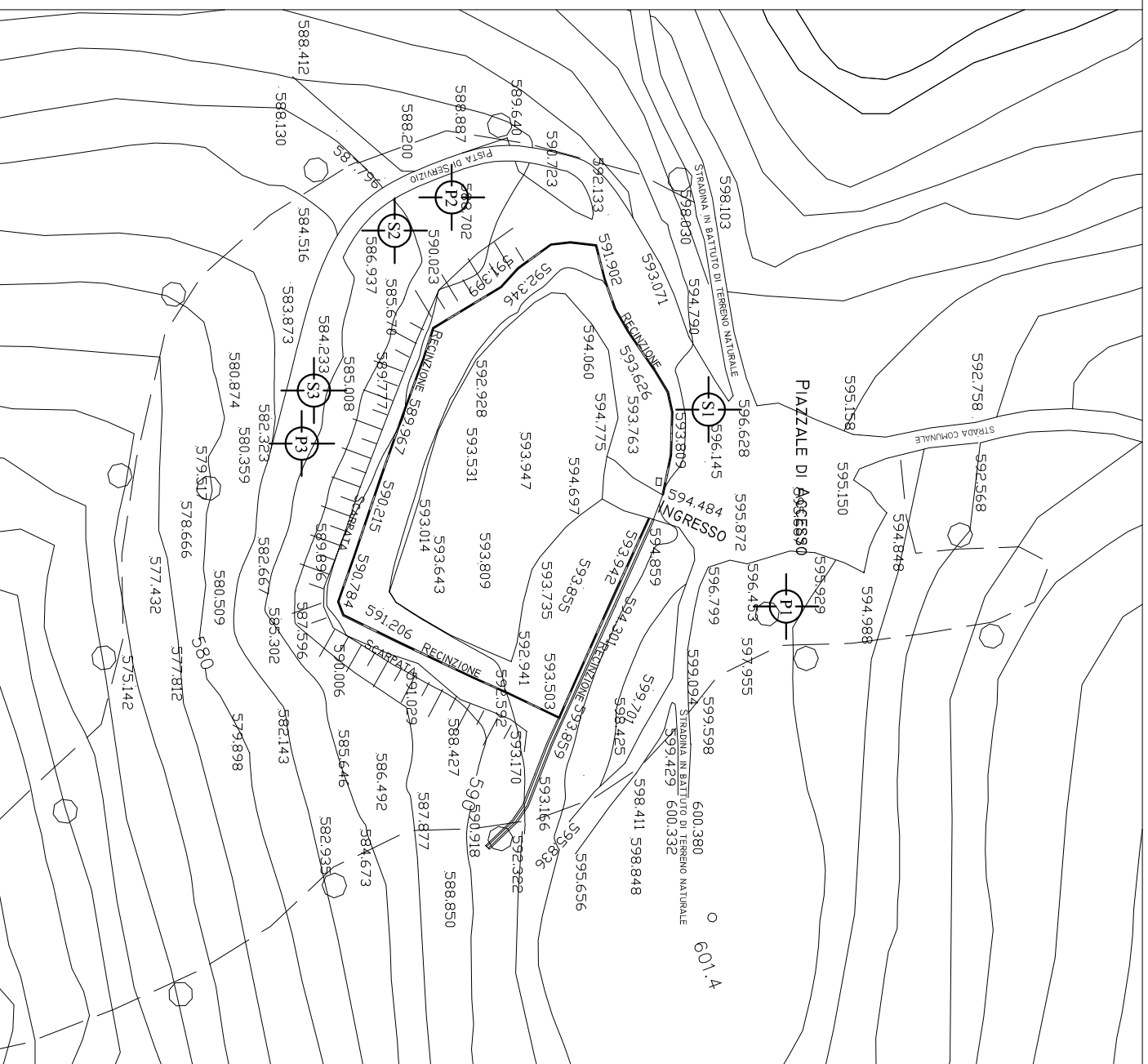
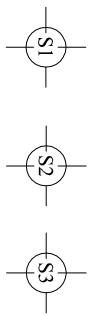


LEGENDA

SONDAGGI ESEGUITI NEL PIANO DI
CARATTERIZZAZIONE

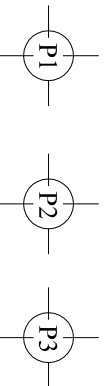


SONDAGGI ESEGUITI NEL PIANO DI INDAGINE
PRELIMINARE

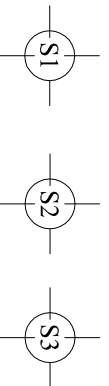


LEGENDA

PIEZOMETRI ESEGUITI NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE



PIEZOMETRI ESEGUITI NEL PIANO DI INDAGINE PRELIMINARE



POZZI DRENANTI



CAPOSALDO PER LIVELLAZIONE TOPOGRAFICA



VASCA DEL PERCOLATO ESISTENTE

DISCARICA COMUNALE DI STIO (SA) PLANIMETRIA QUOTATA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DA MONITORARE E CAPOSALDI PER LIVELLAZIONE TOPOGRAFICA

