

COMUNE DI SANT'ELPIDIO A MARE

PROVINCIA DI FERMO

PROGETTO OPERATIVO DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLA EX DISCARICA "BRACALENTE" IN LOCALITA' BRANCADORO

D.LGS. 3 APRILE 2006 N. 152 - PARTE IV - TITOLO V (BONIFICA DI SITI CONTAMINATI)

Elaborato 2	oggetto RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	scala
soggetto proponente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI SANT'ELPIDIO A MARE		data REV. 1 SETTEMBRE 2013

Tecnico Incaricato
Geol. Vincenzo OTERA

Tecnico Istruttore
Servizio Ambiente
Geom. Antonio BEVILACQUA

Responsabile Area 5
Vigilanza, Sicurezza, Tutela del
Territorio e Sviluppo Economico
Magg. Dott. Stefano TOFONI

STUDIO TECNICO DOTT. VINCENZO OTERA

GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE-PROGETTAZIONE GEOLOGICA- COORDINAMENTO SICUREZZA CANTIERI
via Angeli 602 63811 Sant'Elpidio a Mare (FM) Tel. 0734 810486 - 329 6342001 e-mail: v.otera@tiscali.it P.IVA: 01322290444 www.progettogeologia.it

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

I. PREMESSA E METODOLOGIA DI INDAGINE

Sulla base di quanto esposto nella Relazione Introduttiva, e facendo particolare riferimento ai risultati del Piano della caratterizzazione predisposto ed eseguito dal Servizio ARPAM di Macerata su incarico della Regione Marche, ed approvato dal Ministero dell'Ambiente, il Modello concettuale sul quale è basato il progetto degli interventi di messa in sicurezza permanente prevede la **contaminazione delle acque di falda** da parte del percolato che si forma nel corpo rifiuti della ex discarica, non adeguatamente isolato dall'ambiente esterno.

Le acque sotterranee interessate dalla discarica dismessa "Bracalente" del comune di Sant'Elpidio a Mare sono caratterizzate dalla presenza di alcune sostanze quali ferro, manganese, cromo totale e nitriti con superamenti, nelle diverse campagne di indagine, dei valori di concentrazione soglia previsti nella Tabella 2 dell'allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06.

Si sono inoltre riscontrate forti concentrazioni del parametro azoto ammoniacale nella falda acquifera, la cui origine va ricondotta con ogni probabilità alla presenza del percolato di discarica.

Le campagne di indagine delle acque sotterranee sono state effettuate attraverso prelievi effettuati su sei piezometri realizzati lungo il perimetro della ex discarica, tali campagne hanno confermato l'influenza del sito dismesso sulla qualità delle acque di falda.

Quindi in base allo stato attuale delle conoscenze il sito deve essere sottoposto ad interventi di bonifica per evitare che l'inquinamento, provocato dalla percolazione sul corpo di discarica delle acque meteoriche, continui a compromettere la qualità delle acque sotterranee. La prescrizione è stata espressa in sede di Conferenza dei Servizi convocata presso il Ministero dell'Ambiente in data 30.09.2010.

Per quanto riguarda i terreni, la contaminazione è circoscritta ad un punto immediatamente esterno alla discarica, nei quali sono stati riscontrati lievi superamenti delle CSC per i parametri Nichel e Cromo totale, riferiti alla Colonna A della Tabella I dell'allegato 5 alla parte quarta del titolo V del D.Lgs. 152/2006 (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale). Nel caso in esame, si ritiene che tali superamenti, di limitatissima estensione, siano imputabili al contatto dei terreni con la falda acquifera e non – viceversa - la causa della contaminazione della falda. Per tale motivo non si ritiene necessario intervenire con opere di bonifica dei terreni.

Per la redazione degli elaborati progettuali è stato fatto totalmente riferimento ai risultati del Piano della Caratterizzazione eseguito dal Servizio ARPAM, e non è stato ritenuto necessario eseguire ulteriori prospezioni o campionamenti delle matrici ambientali.

Ai fini della redazione del progetto è stato eseguito un rilievo topografico plano altimetrico, da parte del Geom. Danilo Torresi di Sant'Elpidio a Mare, con esecuzione di alcune sezioni trasversali alla valle del Fiume Chienti, necessarie per la elaborazione delle verifiche idrauliche delle condizioni di esondabilità del Fiume.

La Relazione di Verifica Idraulica – Idrologica del fiume Chienti è stata redatta dallo Studio Consulenza e Progetto di Pesaro.

Gli elaborati progettuali sono stati redatti dal Geol. Vincenzo Otera di Sant'Elpidio a Mare, con la collaborazione dell'Ufficio Tecnico Comunale.

2. SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Facendo riferimento all'art. 240 punto I lettera o) del D.Lgs. 152/2006, l'intervento scelto può essere inquadrato come intervento di “messa in sicurezza permanente”, ovvero *“l'insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente”*.

Non risulta altresì attuabile, in quanto economicamente non sostenibile, la “bonifica”, definita all'art. 240 punto I lettera p), ovvero *“l'insieme degli elementi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o ridurre le concentrazioni delle stesse presente nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR)”* in quanto tale soluzione imporrebbe la rimozione dei rifiuti e la loro ricollocazione in sito, previa costituzione di una apposita barriera impermeabile atta ad isolare il corpo rifiuti dal terreno sottostante. La non opportunità di tale soluzione tecnica è evidente considerando l'oramai avanzato stato di mineralizzazione dei rifiuti che si completerà in tempi ragionevolmente brevi, tramite un intervento di messa in sicurezza permanente finalizzato ad isolare il corpo rifiuti dagli agenti atmosferici con conseguente drastica diminuzione della produzione del percolato. Va rimarcato infatti che dalle indagini di caratterizzazione del sito solo in una limitata porzione del sito sono stati riscontrati rifiuti direttamente a contatto con la falda acquifera, successivamente rimossi con l'adozione di misure di messa in sicurezza di emergenza. Per la restante porzione di discarica si presuppone che la contaminazione della falda acquifere sia dovuta alle infiltrazioni di percolato che tuttora si origina a causa dell'assenza di un adeguato sistema di copertura dei rifiuti.

L'efficacia degli interventi previsti sarà verificata nel tempo mediante il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, come sarà esposto di seguito.

3. SVILUPPO ED INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

La discarica oggetto di intervento presenta un perimetro pari a 711 metri, determinato lungo la recinzione in rete metallica esistente, ed una superficie complessiva, sempre sottesa dalla suddetta recinzione, pari a 18.400 mq. La superficie occupata dai rifiuti è pari a 17.300 mq, mentre l'area reale della superficie della discarica, considerando lo sviluppo delle scarpate, è pari a 18.165 mq. La discarica dista circa 100 metri dal fiume Chienti sul fronte nord e 10 metri dal depuratore comunale sullo spigolo sud-ovest. Sul lato est si trova in adiacenza alla strada vicinale Bracalente mentre sul lato sud la particella di proprietà comunale è attualmente adibita ad usi agricoli, da parte di un privato cui è affidata in uso.

4. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Sfalcio superficiale

Preliminarmente all'esecuzione degli interventi, sarà eseguito lo sfalcio della vegetazione erbacea ed arbustiva presente sulla superficie occupata dai rifiuti, necessaria per la collocazione del sistema di copertura. Saranno salvaguardate, per quanto possibile, le essenze arboree presenti semprechè non interferiscano con le opere in progetto.

Copertura finale

Verranno trattati all'interno di questo capitolo gli aspetti relativi ai sistemi di chiusura definitiva dell'impianto, in maniera tale da isolare il corpo rifiuti dall'ambiente esterno.

Preliminarmente occorre precisare che la discarica in oggetto, in attività negli anni '70 ed '80, è stata chiusa definitivamente alla fine degli anni '80, comunque prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 36/2003 che rappresenta l'attuale riferimento normativo per la realizzazione e gestione delle discariche per rifiuti.

Tale considerazione risulta importante in quanto il sistema di copertura finale in progetto non è riferito alle prescrizioni del suddetto D.Lgs. 36/2003 in merito alla composizione del “pacchetto di copertura” proprio perché la ex discarica è stata chiusa definitivamente in regime autorizzativo precedente.

La valutazione tecnica dell'idoneità del sistema di copertura proposto è stata comunque effettuata in ragione delle seguenti considerazioni:

1. Gli abbancamenti nella ex discarica sono ultimati da circa 25 anni e pertanto, anche sulla base di osservazioni e notizie riferite ad impianti di discarica similari, si può assumere che il naturale assestamento dei rifiuti sia già avvenuto.
2. In considerazione del lungo tempo trascorso dall'abbancamento dei rifiuti, costituiti da rifiuti urbani misti secondo le rilevazioni dell'ARPAM, si può ritenere conclusa anche la fase di produzione del biogas la cui presenza, peraltro, non è stata mai evidenziata durante le analisi per la caratterizzazione del sito; per tale motivazione non è stato previsto un sistema di drenaggio del biogas al di sotto dello strato impermeabile di copertura. Saranno in ogni caso effettuate apposite rilevazioni della qualità dell'aria prima e dopo l'esecuzione degli interventi, descritte al paragrafo dedicato al monitoraggio.
3. L'attuale strato di copertura è realizzato con terreno naturale sabbioso-limoso frammisto a riporto e mostra spessori discontinui ma comunque limitati, come evidenziato durante gli scavi eseguiti da ARPAM all'interno della discarica, per la caratterizzazione dei rifiuti; tale condizione consente le infiltrazioni nel corpo discarica da parte delle acque meteoriche.
4. I rifiuti risultano tuttora in condizioni di parziale mineralizzazione, soprattutto in ragione della presenza di percolato originato a causa delle acque di infiltrazione sul corpo discarica; risulta quindi

fondamentale isolare i rifiuti dagli agenti esogeni tramite un sistema di impermeabilizzazione che non consenta infiltrazioni di acque superficiali.

5. La superficie della ex discarica risulta totalmente vegetata, pur se con essenze spontanee, anche in presenza di un debole spessore di terreno di copertura, probabilmente in ragione delle ottimali condizioni di umidità determinate dalla vicinanza del fiume Chienti; per tale ragione si ritiene sufficiente uno strato di terreno vegetale con spessore uniforme pari a 50 cm, al fine della successiva piantumazione di nuove essenze erbacee ed arbustive.

In base alle considerazioni di cui sopra, la tecnica di copertura finale (*capping*) ritenuta ottimale prevede la stesa di un manto impermeabile artificiale di copertura costituito da una geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE) dello spessore di 2,0 mm, sopra la quale sarà collocato uno strato dello spessore di 50 cm di terreno vegetale, adeguatamente compattato. Il manto impermeabile impedirà le infiltrazioni di acque all'interno dei rifiuti con conseguente inibizione di produzione del percolato, eliminando inoltre qualunque forma di emissione. Il terreno vegetale consentirà la piantumazione con idonee essenze erbacee ed arbustive, al fine della completo ripristino ambientale del sito.

Il telo HDPE sarà steso sull'attuale strato di terreno di copertura della discarica, previa regolarizzazione della superficie, e sarà del tipo ad aderenza migliorata sulla superficie esterna (semiruvido) in modo tale da facilitare la successiva collocazione di terreno vegetale.

Il teli saranno uniti con sistema a "cuneo caldo" con doppia saldatura, in maniera tale da poter eseguire delle prove di collaudo sulla tenuta idraulica.

L'ancoraggio del telo impermeabile avverrà sul perimetro della ex discarica mediante una trincea di ancoraggio della larghezza di 50 cm e profondità pari ad 1,0 metro, eseguita mediante scavo a sezione obbligatoria. Sul fondo della trincea sarà risvoltato il telo HDPE come risulta da particolare allegato al presente elaborato, e successivamente la trincea sarà riempita con il materiale di risulta degli scavi.

Le operazioni di stesa del telo impermeabili avverranno per settori, partendo dal lato ovest e procedendo verso il lato est del sito, in maniera tale da consentire il trasporto e la collocazione del terreno vegetale di copertura, evitando danneggiamenti al telo impermeabile dovuti al transito da parte dei mezzi d'opera.

Il terreno vegetale superficiale proverrà da scavi di sbancamento eseguiti nel territorio comunale, previo accertamento dell'idoneità del terreno dal punto di vista qualitativo, in conformità con la normativa vigente. Sarà anche valutata la possibilità di utilizzare compost quale ammendante al fine di favorire la crescita della vegetazione, fornendo al terreno sterile il necessario substrato organico, in accordo a quanto previsto dai "criteri generali di bonifica" contenuti nel Piano Regionale per le Bonifiche delle aree inquinate delle Marche.

Il terreno sarà trasportato tramite autocarri e sarà collocato sul telo HDPE tramite macchine per movimento terra, adottando tutti gli accorgimenti tecnici necessari per evitare il rischio di danneggiamento del telo stesso. Il terreno sarà collocato per strati successivi, adeguatamente compattati in maniera tale da evitare fenomeni di smottamento lungo le scarpate.

Canalette

L'impianto sarà dotato di una canaletta perimetrale che raccoglierà le acque meteoriche e di ruscellamento, convogliandole alle vie naturali di deflusso. Le canalette saranno costituite da elementi semicircolari in cls del diametro interno pari a 50 cm, e saranno collocati superiormente alla trincea di aggancio del telo. Un ulteriore canale sarà realizzato in posizione mediana, nella quale la superficie della discarica mostra condizioni di contropendenza che non consentirebbero la raccolta delle acque solo lungo il perimetro dell'impianto. Le acque piovane così raccolte saranno poi convogliate al fiume Chienti mediante un canale in cls a sezione rettangolare, realizzato in posizione adiacente la strada "Bracalente". Il canale si immetterà al fiume secondo un'angolazione di 45° rispetto alla direzione del flusso idraulico.

Sistemazione esterna

Ai fini del ripristino ambientale del sito, sarà eseguita la semina di idonee specie erbacee su tutta la superficie della discarica.

Esternamente al sito, lungo la maggior parte del perimetro dell'impianto, sarà realizzata una siepe anche allo scopo di limitare la percettività visiva dell'impianto, visto il contesto paesaggistico locale.

La siepe sarà costituita da arbusti sempreverdi della specie *Laurus Nobilis* (Alloro), che raggiungono facilmente altezze fino a 2 metri, e da alcuni esemplari di alberi della specie *Robinia Pseudoacacia* che si sviluppano rapidamente senza peraltro richiedere particolare manutenzione.

La siepe non sarà realizzata lungo la parte occidentale del lato nord del perimetro in quanto tale ambito è già caratterizzato da una folta vegetazione spontanea che sarà mantenuta.

5. TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il tempo di realizzazione degli interventi è previsto in 4 mesi dalla data di affidamento dei lavori alla ditta appaltatrice. Il periodo di monitoraggio delle matrici acque sotterranee ed atmosfera (qualità dell'aria) proseguirà per un periodo minimo di 3 anni, eventualmente prorogabile di concerto con gli Enti di controllo.

6. PRIME INDICAZIONI RIGUARDANTI LA SICUREZZA

Nel caso in esame, oltre alle comuni disposizioni in materia di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili, stabilite dal D.Lgs 81/2008 e s.m.i., occorrerà tener conto dei seguenti fattori di esposizione di lavoratori:

- Rischi connessi alle emissioni di polveri;
- Rischi connessi alle emissioni sonore;
- Rischio chimico dovuto alla presenza di percolato sul fondo della discarica

- Rischio di caduta dall'alto

7. PIANO DI MONITORAGGIO

Il Comune di Sant'Elpidio a Mare manterrà attivo un sistema di monitoraggio delle matrici ambientali interessate dal progetto, finalizzato al controllo dell'efficacia degli interventi di messa in sicurezza permanente proposti.

Acque sotterranee

Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee avverrà mediante campionamenti nei piezometri Sdd3, Sdd4 e Sdd5, ed inoltre sarà utilizzato un ulteriore piezometro, già installato dal Comune di Sant'Elpidio a Mare sul lato est della ex discarica in posizione antistante il cancello di ingresso (riportato nell'Elaborato 6). Le analisi chimiche prevederanno la determinazione dei parametri ferro, manganese, cromo totale, nitriti ed azoto ammoniacale, verificando che gli stessi si mantengano al di sotto dei valori Concentrazione Soglia di Contaminazione di cui all'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs 152/2006. E' prevista una frequenza di campionamento trimestrale.

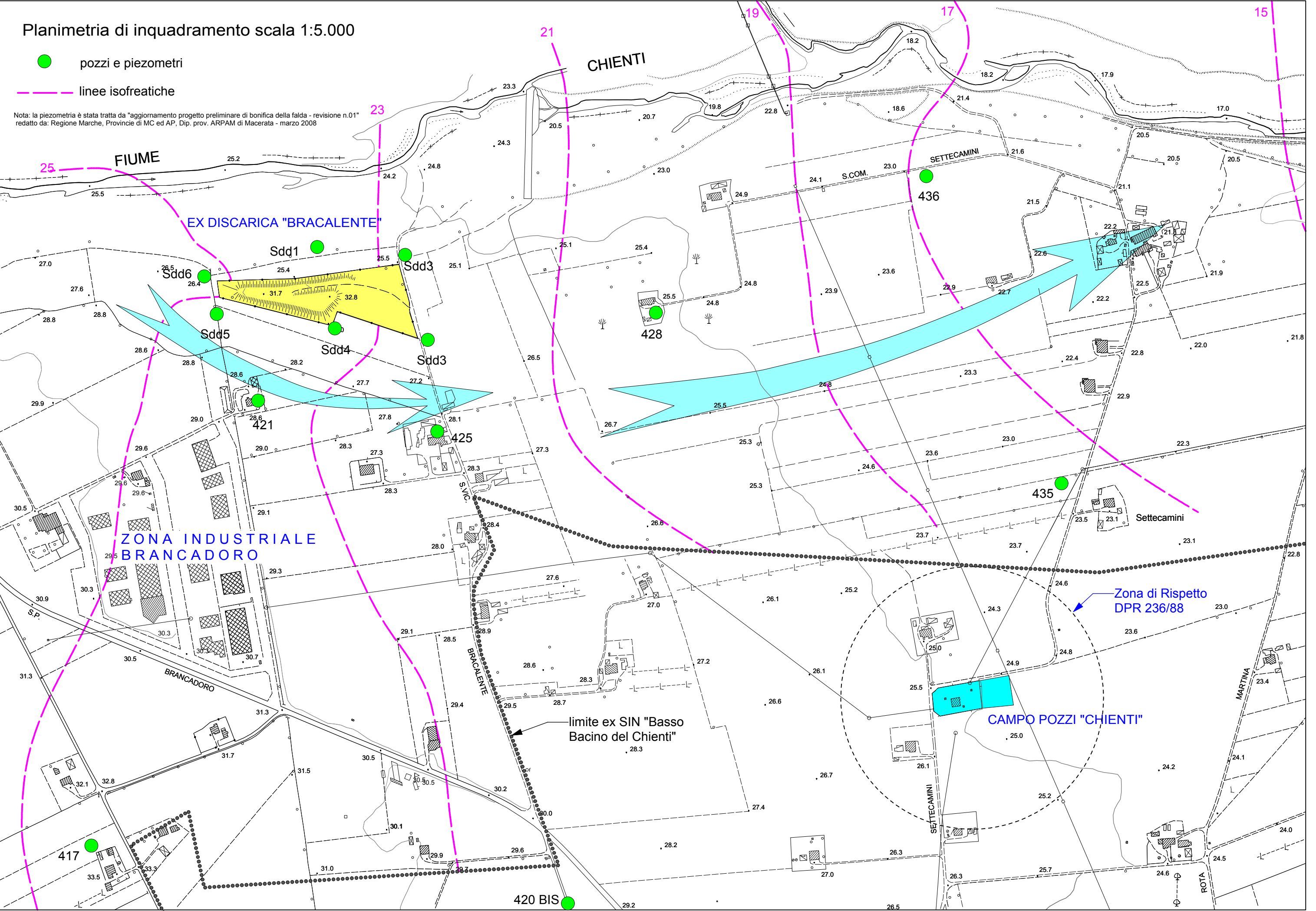
Qualità dell'Aria

Il monitoraggio della qualità dell'aria avverrà mediante analisi presso due punti di rilevazione indicati nell'Elaborato 6, posti a monte ed a valle della ex discarica secondo la direzione dei venti dominanti. Le rilevazioni riguarderanno i parametri Metano ed Ammoniaca e saranno finalizzate ad evidenziare eventuali diffusioni di gas di discarica in condizioni *ante-operam* e *post-operam* a seguito della realizzazione del capping di copertura. Si prevede una rilevazione prima dell'inizio dei lavori ed una dopo sei mesi dall'ultimazione del capping; successivamente le rilevazioni saranno ripetute ogni 12 mesi.

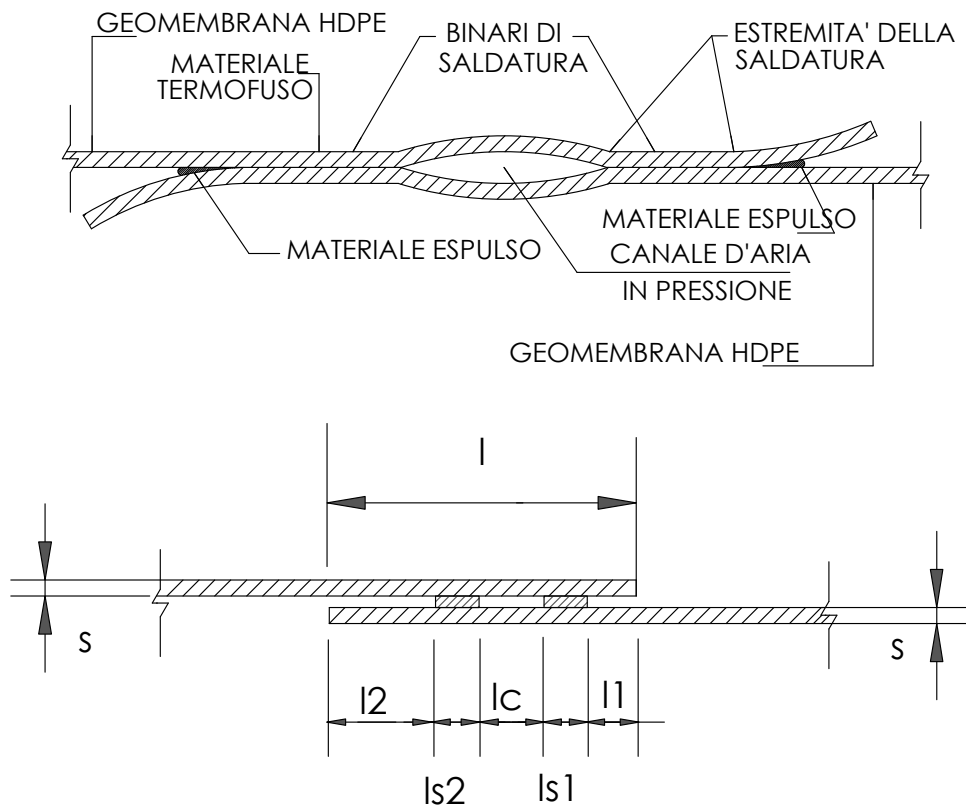
Planimetria di inquadramento scala 1:5.000

- pozzi e piezometri
- linee isofreatiche

Nota: la piezometria è stata tratta da "aggiornamento progetto preliminare di bonifica della falda - revisione n.01" redatto da: Regione Marche, Provincie di MC ed AP, Dip. prov. ARPAM di Macerata - marzo 2008



SALDATURA DOPPIA CON SISTEMA A CUNEO CALDO



ESTRATTO DA:
NORME ISTITUTO ITALIANO
DELLE SALDATURE
NR U28004690 DEL 10/94

s	≥ 2
st	-
$st1$	$\geq 2s-0.2$
$st2$	$\geq 2s-0.2$
l	≥ 100
l_s	-
l_{s1}	≥ 15
l_{s2}	≥ 15
l_1	≥ 50
l_2	≥ 50
a	-
l_c	≥ 10

SCHEMA DEL SISTEMA DI COPERTURA DEFINITIVA

