



Regione Siciliana
ASSESSORATO REGIONALE DELLE INFRASTRUTTURE
E DELLA MOBILITÀ
DIPARTIMENTO REGIONALE TECNICO

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

(Ex Art. 242 D.Lgs. 152/2006)

(Fac-simile da utilizzare solo come Vademecum)

<i>Struttura Tipo del Piano di Caratterizzazione</i> ▼	I siti delle indagini da utilizzare per Comune/Metico Piano delle indagini	<i>Esempio testuale di Piano di Caratterizzazione "tipo", che fornisce le principali indicazioni necessarie per iniziare a svolgere le attività di caratterizzazione ambientale o di un sito, garantendo un approccio sistematico, coerente e conforme alle normative vigenti</i> ▼
1. PREMESSA E STORIA DEL SITO		
UBICAZIONE CATASTALE		L'area oggetto del presente documento è ubicata in via _____ - Comune _____ (), costituita dal mappale ____ Foglio ____ Catasto Comunale.
SINTESI MINIMA DELLA STORIA PRODUTTIVA		In passato l'area è stata utilizzata dalla Società _____ per attività commerciali di stoccaggio e vendita di prodotti combustibili. L'attività commerciale è cessata nel ____ e l'area non è stata più utilizzata per attività produttive. Il presente documento è emesso per conto della Proprietà, in qualità di referente del procedimento.
SINTESI DELLE ATTIVITA' AMBIENTALI PREGRESSE		In data _____, sono stati rimossi __ serbatoi interrati utilizzati in passato dalla Società _____ per lo stoccaggio di prodotti petroliferi. Le operazioni sono state eseguite conformemente al piano di rimozione approvato da ARPA Sicilia - dipartimento di _____, con nota Prot. n. _____ del _____. Durante la rimozione, sono emerse anomalie organolettiche nei terreni al fondo dello scavo. L'area è stata quindi coperta con teli in polietilene. In accordo con ARPA Sicilia, sono stati effettuati sopralluoghi e campionamenti per la caratterizzazione chimico-fisica dei terreni. Le analisi di laboratorio hanno evidenziato superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste dal D.Lgs. 152/2006, sia per uso residenziale che, in alcuni casi, per uso commerciale o industriale. Le contaminazioni riguardano principalmente idrocarburi leggeri (C_≤12), pesanti (C_{>}12) e alcuni congeneri di IPA. Il _____, l'attuale Proprietà, ha condotto un'indagine ambientale integrativa mediante __ sondaggi a carotaggio continuo, posti sia all'interno che nelle immediate vicinanze dell'area di rimozione. Le indagini hanno confermato la presenza di contaminazione estesa anche oltre la quota del primo fondo scavo.
SCOPO GENERALE DEL DOCUMENTO		Il presente documento riassume le attività di rimozione effettuate e i risultati delle analisi di laboratorio, proponendo inoltre un piano operativo di indagine volto a definire dettagliatamente le caratteristiche di contaminazione e a sviluppare il modello concettuale definitivo conformemente alla normativa vigente. In particolare, il documento illustra: - le opere e le indagini svolte di concerto con ARPA Sicilia durante la fase di rimozione del _____; - le indagini ambientali integrative condotte in data _____; - la proposta di un'indagine di caratterizzazione ambientale. Tutte le operazioni saranno condotte nel rispetto delle normative ambientali applicabili, in particolare del D.Lgs. 152/2006 e delle sue successive modifiche e integrazioni.

2. CONTESTO TERRITORIALE		
2.1 Inquadramento geologico		
UBICAZIONE CARTOGRAFICA TERRITORIALE		L'area in oggetto è ubicata nel Comune di _____ in via _____, cartografata nella Tavoleta "_____", Foglio n. 260 Quadrante III Orientamento N.O. della Carta d'Italia, edita in scala 1:25.000 dall'Istituto Geografico Militare Italiano, e nella Carta Tecnica Regionale C.T.R. _____ a scala 1:10.000 denominata "_____" . Il sito si colloca in prossimità della periferia occidentale del Comune di _____, in una zona urbanizzata, alla quota altimetrica media di circa _____ m s.l.m.
UBICAZIONE GEOGRAFICA E GEOLOGICA REGIONALE		Il territorio comunale si trova nella vasta pianura costiera, a sud di _____ e ad est del Fiume _____. Il contesto ambientale è caratterizzato da una sequenza di terrazzi delimitati a ovest dall'altopiano collinare del _____. Il sottosuolo comunale è formato da sedimenti che si estendono lungo tutto l'arco temporale che va dal Tortoniano all'Attuale, predominando sabbie e ghiaie grossolane. Dai sondaggi effettuati si è potuto osservare litotipi principalmente costituiti da sabbia e ghiaia compatte, con ciottoli eterogenei anche di diverse decine di centimetri. Nell'area di interesse si affiorano ampiamente i terreni del Tortoniano superiore - Messiniano inferiore, appartenenti alla Formazione Terravecchia, il cui limite superiore è rappresentato da una superficie di discordanza e discontinuità, coperta rispettivamente dai carbonati di scogliera riconducibili alla Formazione Baucina del Tortoniano superiore - Messiniano inferiore e dai depositi del Gruppo Gessoso-Solfifero, in particolare la Formazione Pasquasia, che comprende il Calcare di Base e le Gessareniti del Messiniano superiore. La successione litologica si conclude con i calcari mamosi (Trubi) del Pliocene inferiore, per poi terminare con depositi alluvionali e di spiaggia. In modo particolare, l'area di interesse si trova proprio al confine tra le argille siltose grigio-azzurre, con livelli decimetrici di arenarie della Formazione Terravecchia, affioranti alle quote più basse, e le porzioni della Formazione Baucina, che costituiscono le zone in rilievo e ben esposte in affioramento.
2.2 Ricostruzione storica delle attività pregresse		
STORIA PRODUTTIVA E/O CICLO (O CICLI) PRODUTTIVO/I PRESENTE/I O PASSATO/I		L'area era sede della _____, Società di servizio per la vendita di carbone, olio combustibile, gasolio da riscaldamento e kerosene ed era utilizzata per lo stoccaggio, il carico e lo scarico dei prodotti. Gli olii combustibili erano stoccati in n. _____ serbatoi interrati aventi capacità di circa 50 m3 cadauno e con il fondo posizionato a circa 4,0 ÷ 4,5 m da piano di calpestio. Di questi serbatoi n. _____ risultavano essere storici, da sempre utilizzati per le attività della Società; n. _____ risultavano posati in opera in epoca più recente. Nell'area del parco serbatoi era presente una sala pompe per il travaso del gasolio da riscaldamento, una colonna per il riempimento dei fusti di kerosene ed una sala pompe per il travaso dell'olio combustibile. Per lo stoccaggio del carbone veniva utilizzato un piazzale coperto esterno al parco serbatoi. In allegato si riporta la planimetria attuale del sito. Allo stato attuale le attività sono completamente cessate ed il sito dismesso. Il porticato adibito allo stoccaggio del carbone e le stazioni di travaso dei prodotti petroliferi sono stati demoliti in maniera funzionale e propedeutica alle opere di rimozione dei serbatoi. Dalle fonti storiche a disposizione non risulta che in sito siano state svolte altre attività se non le sopracitate.
3. ATTIVITA' AMBIENTALI PREGRESSE		
RIMOZIONE SERBATOI INTERRATI		In data _____ i _____ serbatoi sono stati rimossi a mezzo di escavatore, sezionati, caricati su camion e veicolati a smaltimento. Si allega una planimetria riportante le opere di scavo eseguite.
3.1 Verifica ambientale dei terreni a fondo scavo		
CAMPIONAMENTO		A serbatoi rimossi, in contraddittorio con ARPA Sicilia, si è presa visione dello stato dei terreni in posto e all'intorno dello scavo eseguito. Al riscontro di anomalie organolettiche al fondo dello scavo di rimozione sono stati campionati i terreni per le adeguate verifiche di laboratorio. I punti di campionamento sono stati concordati con ARPA Sicilia. Nella tabella seguente si riporta una sintesi del campionamento eseguito:

CAMPIONAMENTO			POSIZIONE	CAMPIONE (__ m da p.c.)	ANALITI RICERCATI							
			Fondo scavo	FS1 ÷ FS4 (4,5 m da p.c.)	BTEXS							
					Idrocarburi leggeri (C<=12)							
					Idrocarburi pesanti (C>12)							
					IPA							
			Parete	P1 ÷ P6 (3,0 m da p.c.)	BTEXS							
					Idrocarburi leggeri (C<=12)							
					Idrocarburi pesanti (C>12)							
					IPA							
			I campioni FS1 ed FS2 rappresentano i terreni di fondo scavo ove riscontrate le anomalie organolettiche. I campioni FS3 ed FS4 sono stati eseguiti per la verifica di conformità ambientale della restante porzione d'area di scavo.									

MODALITA' DI CAMPIONAMENTO			Le attività di campo sono state eseguite il _____ in contraddittorio con ARPA Sicilia e conformemente a quanto previsto dai dettami tecnici del D.Lgs. 152/2006. I campioni prelevati sono stati mantenuti in contenitori idonei alla conservazione. L'aliquota del campione da sottoporre ad analisi è stata confezionata scartando in campo la frazione maggiore di 2 cm e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione dell'analita è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi comprensiva dello scheletro solido, frazione granulometrica compresa tra 2 mm e 2 cm. I campioni di terreno prelevati e conservati come precedentemente descritto sono stati così identificati: - sito d'indagine; - sigla identificativa del prelievo; - data del prelievo; - profondità di prelievo.										
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RISULTATI ANALITICI			I limiti considerati per la valutazione delle passività ambientali presenti sono stati le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite da normativa vigente e riportate dall'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/2006 - Tabella 1. Dalle analisi eseguite su n. 2 dei campioni prelevati a parete (P1 e P4) si sono riscontrati superamenti delle CSC normative per idrocarburi pesanti (C>12). In n.2 dei campioni prelevati a fondo scavo in corrispondenza dell'area ove riscontrate le anomalie visive, si sono rilevate contaminazioni da idrocarburi pesanti (C>12), idrocarburi leggeri (C<=12) ed IPA. Nella seguente tabella si riassumono le contaminazioni riscontrate:										
					Concentrazione analita (mg/kg espressi come ss)								
					(C>12)	(C<=12)	Benzo(a)antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(b)fluorantene	Dibenzo(a,i)pirene	Dibenzo(a,h)pirene		
			CSC D.Lgs.152/2006 (uso residenziale/commerciale)		50/750	10/250	0,5/10	0,1/10	0,5/10	0,1/10	0,1/10		
			CAMPIONE	PROFONDITA' (m da p.c.)									
Per i restanti punti d'indagine le concentrazioni degli inquinanti risultano inferiori alle CSC normative per uso residenziale.													

4. CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVA POST-RIMOZIONE E RISULTATI ANALITICI

CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVA POST-RIMOZIONE			Data la presenza di contaminazione in corrispondenza dell'area serbatoi s'è proceduto all'esecuzione di una campagna d'indagine integrativa a mezzo di sondaggi a carotaggio continuo.																																																							
SONDAGGI			Nel _____ sono stati eseguiti n. 3 sondaggi ubicati nell'area occupata in passato da serbatoi di idrocarburi e nell'intorno della stessa. In allegato si riporta la planimetria dell'area con l'ubicazione dei sondaggi eseguiti. Il sondaggio S1 è stato spinto a profondità maggiore per la miglior definizione della distribuzione verticale di contaminazione; i sondaggi S2 e S3 sono stati eseguiti con lo scopo principale di verificare l'estensione areale della stessa.																																																							
CAMPIONAMENTO E RISULTATI ANALITICI			I campionamenti sono stati eseguiti conformemente a quanto previsto dagli allegati al D.Lgs. 152/2006. I limiti considerati per la valutazione delle passività ambientali presenti sono stati le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite da normativa vigente e riportate dall'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/2006 - Tabella 1. Nella seguente tabella si riassumono le contaminazioni riscontrate: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th><th colspan="2">Concentrazione analita (mg/kg espressi come ss)</th></tr> <tr> <th colspan="2"></th><th>(C > 12)</th><th>(C ≤ 12)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">CSC D.Lgs. 152/2006 (uso residenziale/commerciale)</td><td>50 / 750</td><td>10 / 250</td></tr> <tr> <th>CAMPIONE</th><th>PROFONDITA' (m da p.c.)</th><th></th><th></th></tr> <tr> <td rowspan="4">S1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="4">S2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="4">S3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Per i restanti parametri analitici ricercati, quali BTEXS ed IPA, le concentrazioni degli inquinanti risultano inferiori alle CSC normative per l'uso residenziale.			Concentrazione analita (mg/kg espressi come ss)				(C > 12)	(C ≤ 12)	CSC D.Lgs. 152/2006 (uso residenziale/commerciale)		50 / 750	10 / 250	CAMPIONE	PROFONDITA' (m da p.c.)			S1													S2													S3												
		Concentrazione analita (mg/kg espressi come ss)																																																								
		(C > 12)	(C ≤ 12)																																																							
CSC D.Lgs. 152/2006 (uso residenziale/commerciale)		50 / 750	10 / 250																																																							
CAMPIONE	PROFONDITA' (m da p.c.)																																																									
S1																																																										
S2																																																										
S3																																																										

5. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

VALUTAZIONE DELL'ESTENSIONE SPAZIALE DELLA CONTAMINAZIONE			In corrispondenza di alcuni serbatoi interrati sono state riscontrate non conformità ai limiti normativi stabiliti da D.Lgs. 152/2006. In linea generale la contaminazione maggiore è stata riscontrata nei terreni al fondo ed a parete delle cisterne interrate più datate (campioni P1, FS1, FS2). Con il campione denominato P4 si è riscontrato una contaminazione a parete di uno dei serbatoi installati in epoca più recente e riconducibile a sversamenti accidentali dalle bocche di carico del combustibile. È ragionevole ipotizzare che la contaminazione di maggior entità sia insistente per lo più al fondo dei terreni ove eseguiti i campionamenti FS1 ed FS2, ossia in corrispondenza delle aree ove ubicate le cisterne più vecchie. Con l'indagine ambientale integrativa del _____ è stato verificato che la contaminazione di maggior entità rilevata al fondo scavo è estesa anche a notevole profondità, oltre i _____ m da piano campagna. Per la costruzione del modello concettuale definitivo, per definire l'effettiva estensione dell'area inquinata e se e in quale misura la falda è stata interessata dalla contaminazione dovrà essere realizzata la campagna d'indagine diretta di cui al seguente capitolo.
--	--	--	---

6. PIANO D'INDAGINE DIRETTA																																
FINALITA' DELL'INDAGINE			Si propone una campagna d'indagine diretta da eseguirsi sia per la definizione dettagliata della natura ed estensione della contaminazione rinvenuta, sia per definire lo stato ambientale dei terreni della quota parte d'area non interessata dalla presenza di serbatoi interrati sia per definire lo stato della falda sottesa all'area.																													
MODALITA' DI REALIZZAZIONE			La campagna d'indagine diretta verrà eseguita in contraddittorio con ARPA Sicilia ed a mezzo di campionamenti di terreno con sondaggi a carotaggio continuo a secco. Le modalità di campionamento ed analisi dei terreni seguiranno i dettami tecnici stabiliti da normativa vigente.																													
SCOPO DEL LAVORO, WBS PRIMO LIVELLO			Le attività d'indagine riguarderanno la totalità del sito, con l'esecuzione di n. 3 sondaggi nell'area del parco serbatoi, n. 2 sondaggi nell'area all'intorno e n. 1 sondaggio a coprire l'area dell'ex deposito di carbone. Di questi sondaggi tre, uno a monte e uno a valle ed uno dislocato fuori linea, verranno attrezzati a pozzi di monitoraggio per la verifica dello stato ambientale della falda.																													
6.1 Campionamento terreni																																
MODALITA' DI CAMPIONAMENTO			Nell'area ove eseguito lo scavo di rimozione le indagini saranno concentrate e spinte a profondità maggiori per la verifica nel dettaglio dell'estensione verticale della contaminazione. Si eseguiranno pertanto n. 3 sondaggi spinti alla profondità minima di 20 m dalla quota di fondo scavo per il prelievo di n. 10 campioni per ciascuna verticale d'indagine. Nell'immediato intorno dell'area di rimozione serbatoi sono da posizionarsi n. 2 sondaggi spinti alla profondità minima di 12 m dalla quota di piano campagna per il prelievo di n. 6 campioni per ciascuna verticale. In corrispondenza dell'area dell'ex deposito di carbone sarà posizionato n. 1 sondaggio spinto alla profondità minima di 10 m dalla quota di piano campagna per il prelievo di n. 5 campioni. Qualora in corso d'opera si riscontrassero anomalie organolettiche nel campione di fondo foro il sondaggio verrà ulteriormente prolungato.																													
			Area d'indagine	Sondaggio (profondità)	Prof. di camp.to (___ m da p.c.)	Area rimozione serbatoi (-4 m da p.c.)	S04 ÷ S06 (___ 20 m da fondo scavo di rimozione)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	Area laterale alla rimozione serbatoi	S07 ÷ S08 (___ 12 m da piano di campagna)	2	4	6	8	10	12	Area ex stoccaggio carbone	S09 (___ 10 m da piano di campagna)	2	4	6	8	10
			Area d'indagine	Sondaggio (profondità)	Prof. di camp.to (___ m da p.c.)																											
			Area rimozione serbatoi (-4 m da p.c.)	S04 ÷ S06 (___ 20 m da fondo scavo di rimozione)	6																											
					8																											
					10																											
					12																											
					14																											
					16																											
					18																											
					20																											
					22																											
					24																											
			Area laterale alla rimozione serbatoi	S07 ÷ S08 (___ 12 m da piano di campagna)	2																											
					4																											
					6																											
					8																											
					10																											
					12																											
			Area ex stoccaggio carbone	S09 (___ 10 m da piano di campagna)	2																											
4																																
6																																
8																																
10																																
Si allega una planimetria con l'ubicazione dei punti d'indagine proposti. I campioni prelevati per le determinazioni analitiche saranno mantenuti in contenitori dotati di chiusura a tenuta ed idonei alla conservazione. Tutti i campioni saranno prelevati in aliquote del volume di 300 ml, regolarmente sigillate. I campionamenti saranno comunque eseguiti in contraddittorio con ARPA Sicilia e con modalità conformi a quelle indicate da allegati tecnici del D.Lgs. 152/2006. Durante i sondaggi saranno comunque eseguite misure di gas sugli spazi di testa ogni metro di avanzamento.																																

6.2 Campionamento cumuli		
MODALITA' DI CAMPIONAMENTO		I terreni rimossi durante l'estrazione dei serbatoi sono stati stoccati a parte all'interno dell'area. I materiali sono stati accumulati differenziando le quantità provenienti dalla scarifica superficiale da quelle immediatamente prossime alle cisterne. I materiali movimentati saranno sottoposti ad adeguata e rappresentativa caratterizzazione analitica ai sensi del D.Lgs. 152/2006 ed i risultati saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite da normativa vigente e riportate dall'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/2006 - Tabella 1. In relazione alle limitate quantità di materiale, si propone il prelievo di n. 2 campioni rappresentativi del cumulo di maggior volume ed il prelievo di n. 1 campione rappresentativo del cumulo di minor volume. Ciascun campione sarà formato dal prelievo di n. 8 aliquote elementari raccolte in punti differenti del cumulo in maniera regolare (e casuale), successivamente quartate ed omogeneizzate. I risultati analitici consentiranno di valutare l'eventuale trattamento e/o riutilizzo in sito dei terreni stessi.
6.3 Campionamento e monitoraggio delle acque di falda		
ISTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI		In corrispondenza di n. 3 sondaggi verranno realizzati n. 3 piezometri spinti fino a 10 m sotto il tetto della falda (se trattasi di falda confinata o superficie piezometrica se trattasi di falda non confinata) al fine di verificare posizione e stato qualitativo della stessa. I piezometri verranno realizzati prolungando la perforazione (con avanzamento a distruzione di nucleo DN 120 – 170 mm) sui sondaggi realizzati a carotaggio continuo. Le attività verranno svolte con circolazione di acqua pulita senza l'uso di fanghi di perforazione, soprattutto se bentonitici: l'eventuale necessario utilizzo di additivi verrà valutato con ARPA e da questa autorizzato a fronte della presentazione di adeguata documentazione sulla compatibilità ambientale dei materiali impiegati. I piezometri verranno attrezzati con tubazione definitiva in PVC con diametro minimo 3"–4" (75–101 mm) per consentire sia l'utilizzo di pompe di campionamento con adeguata prevalenza sia eventuali interventi di contenimento d'emergenza nel caso si rilevasse la presenza di un fronte d'acqua contaminato in uscita dall'area. Le tratte fenestrate si estenderanno negli ultimi 10 m di piezometro, saranno microfessurate con slot (apertura) 0,5 – 1 mm e saranno seguite, a fondo, da un tratto cieco di almeno 1 m con funzione di sacca per i trascinamenti dei materiali fini. Per drenare i terreni verrà posto in opera ghietto siliceo selezionato 3-6 mm (carbonatici < 5%) fino a circa 1 m sopra i filtri. La rimanente tratta di intercapedine tra terreno perforato e tubazione cieca verrà tamponata con argilla in pellets o cementata con miscela ternaria (acqua+cemento+bentonite) fino a circa 2 m da piano campagna, quota dalla quale verrà realizzato un massetto in calcestruzzo per isolare l'opera dalle acque piovane. I piezometri saranno protetti in superficie da elemento tubolare in acciaio verniciato a freddo, allucchettabile, visibile e sporgente circa 0.8-1.0 m dal piano di calpestio.
MODALITA' DI CAMPIONAMENTO		I piezometri verranno spurgati inizialmente per la pulizia post-realizzazione con air-lift o pompa sommersa (spurghi di condizionamento) e successivamente verranno sottoposti ad almeno tre spurghi di campionamento e relativi controlli per verificare l'effettivo equilibrio chimico tra acque di falda e acque allocate all'interno del piezometro. Gli spurghi idrochimici avverranno con frequenza settimanale e si concluderanno quando un parametro di riferimento (pH o durezza totale) facilmente riscontrabile anche in campo risulterà stabilizzato. A parametri stabilizzati verrà eseguita una prima campagna di campionamento delle acque con pompa sommersa e in condizioni semistatiche dopo adeguato spurgo idrochimico a bassa portata. Le acque prelevate verranno sottoposte ad analisi secondo un piano analitico di cui ai prossimi paragrafi dedicati alle attività di Laboratorio.
6.4 Attività orientate alla raccolta dei parametri sito-specifici		
FINALITA' DELL'ATTIVITA'		Contestualmente all'esecuzione della campagna d'indagine diretta saranno eseguite ulteriori indagini per la definizione dei parametri sito-specifici del sottosuolo. Tali parametri saranno utilizzati sia per l'analisi di rischio, sia per definire i modelli preliminari di un eventuale intervento di bonifica bio-assistita.
PROVE PENETROMETRICHE		Saranno eseguite n. 5 prove penetrometriche dinamiche SCPT secondo standard applicato da normativa tecnica UNI. Tali prove saranno orientate alla definizione di parametri geotecnici quali la densità relativa percentuale dei terreni e, indirettamente, la permeabilità dei terreni attraversati.

ANALISI GRANULOMETRICHE		Sui terreni campionati a mezzo di carotaggio continuo saranno eseguite prove di laboratorio per la definizione delle caratteristiche granulometriche, in maniera funzionale alla determinazione della porosità efficace dei terreni. I campioni saranno prelevati in modo rappresentativo ed in relazione alle evidenze in corso d'opera. Si prevede l'esecuzione di non meno di 22 (50% dei campioni) analisi granulometriche senza aerometrie. Nel caso di terreni coesivi si procederà, secondo evidenze in campo, al campionamento indisturbato e successiva prova edometrica in laboratorio per la definizione della conducibilità idraulica del campione.			
PROVE D'INSUFFLAGGIO		Per la definizione della permeabilità del suolo ai gas è necessario eseguire dei test pilota che determinino quanto il sottosuolo sotteso sia in grado di consentire la trasmissione dei flussi di ossigeno. In corrispondenza di n. 3 - 6 sondaggi eseguiti per il campionamento dei terreni saranno installate tubazioni in PVC per l'esecuzione di prove d'insufflaggio. Le tubazioni saranno fessurate alle profondità d'interesse per l'esecuzione delle prove e saranno adeguatamente attrezzate con la strumentazione stagna di testapozzo.			
PROVE INFILTROMETRICHE		Per la definizione della permeabilità del sottosuolo ai liquidi è necessario eseguire un test pilota che determini la conducibilità idraulica dei terreni dell'area. In corrispondenza dei punti ove eseguite le verticali penetrometriche saranno installati dei micropiezometri per l'esecuzione di n. 5 prove di assorbimento in sito. Le prove potranno essere eseguite a carico variabile, mediante la quantificazione dell'assorbimento a seguito dell'immissione di un dato quantitativo d'acqua, oppure a carico costante, con la quantificazione della portata necessaria al mantenimento di un livello prestabilito all'interno della tubazione. Le profondità di installazione saranno determinate in sito ma non supereranno i 5 m dall'attuale piano di calpestio e saranno orientate alla sola infiltrabilità superficiale.			
7. ATTIVITÀ DI LABORATORIO					
ATTIVITA' DI LABORATORIO CHIMICO		La seguente tabella riassume le determinazioni analitiche proposte per i terreni campionati con i sondaggi a carotaggio continuo:			
Il numero di campioni potrà variare in relazione ad eventuali anomalie organolettiche riscontrate in campo in corso d'opera. Le analisi verranno eseguite secondo quanto stabilito dai dettami tecnici del D.Lgs. 152/2006, con metodiche analitiche in linea con il Laboratorio ARPA Sicilia competente.					

TEST PRELIMINARI DI TRATTABILITA' CUMULI E TERRENO INQUINATO			La seguente tabella riassume le determinazioni analitiche proposte per i campioni da prelevarsi dai cumuli di terreno rimossi contestualmente all'estrazione serbatoi.			
				Cumulo	Analita	N° determinazioni
				Terreni da scarifica superficiale	Metalli pesanti (As, Cr tot, Cr VI, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg)	2
					Idrocarburi leggeri (C≤12)	2
					Idrocarburi pesanti (C>12)	2
					BTEXS	2
					IPA	2
				Terreni rimossi contestualmente ai serbatoi	Metalli pesanti (As, Cr tot, Cr VI, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg)	1
					Idrocarburi leggeri (C≤12)	1
					Idrocarburi pesanti (C>12)	1
					BTEXS	1
					IPA	1
			Oltre alle determinazioni chimico-fisiche e alla caratterizzazione granulometrica saranno eseguite alcune ricerche microbiologiche, per la corretta definizione delle famiglie d'organismi digestori autoctoni già presenti in sito.			

ANALISI CHIMICA DELLE ACQUE IN FALDA			I piezometri verranno sottoposti ad almeno n. 3 campagne di campionamento in diversi regimi stagionali di piovosità. In ogni campagna verranno determinati, oltre agli usuali parametri di pH e durezza totale, gli idrocarburi totali, gli idrocarburi aromatici (BTEXS) e gli IPA.			
Se possibile e presenti in quantità sufficiente gli idrocarburi totali verranno determinati in gruppi più specifici e tanto più possibile vicini ai gruppi tossicologici previsti dallo standard RBCA.						
Sono previste quindi almeno n. 9 determinazioni (n. 3 piezometri in n. 3 campagne successive) di pH, durezza totale, idrocarburi totali (e/o specati secondo RBCA), BTEXS, IPA.						
I metalli pesanti, con particolare riferimento a Pb, As, Ni, Cu, Zn, Cd e Hg verranno determinati solo in presenza di sostanziali concentrazioni di idrocarburi e in relazione sia alla loro presenza nei catalizzatori di raffinazione sia in ambito di degradazione anaerobica dei minerali che li contengono in un ambiente fortemente inquinato da idrocarburi; in quest'ottica sarà da prevedersi, nel caso e per lo stesso motivo, anche la determinazione di ferro e manganese.						
ATTIVITA' DI LABORATORIO GEOTECNICO			Su alcuni dei campioni prelevati con i sondaggi a carotaggio continuo saranno eseguite prove per la definizione delle caratteristiche granulometriche dei terreni in sito. I campioni saranno prelevati da cassetta catalogatrice in numero rappresentativo (non meno di 22) a seconda delle evidenze riscontrabili in corso d'opera.			

8. CONCLUSIONI					
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE			Aggiungere qui:		
			☐ riassunto della storia del sito (storia produttiva e storia delle indagini pregresse); ☐ riassunto del modello concettuale preliminare; ☐ riassunto delle attività che si vogliono svolgere; ☐ tempi previsti (operativi) per lo svolgimento delle attività previste comprese attività di campo, di laboratorio e redazione del rapporto finale d'indagine		

WBS (Work Breakdown Structure) CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

