

**Allegato di Piano 6 – Bonifiche: Modello “*Multicriteria*” di calcolo per la classificazione dei siti da bonificare**

## Sommario

<b>Premessa</b>	<b>3</b>
<b>1. Procedure ed esito del censimento dati</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Procedure</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Esito del Censimento</b>	<b>7</b>
<b>2. Modello “Multicriteria” di calcolo per la classificazione dei siti</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Individuazione dei Parametri di Sensibilità Ambientale</b>	<b>8</b>
2.1.1 Dimensione del sito contaminato	9
2.1.2 Modalità di abbancamento dei rifiuti	9
2.1.3 Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito	9
2.1.4 Distanza da aree residenziali	10
2.1.5 Natura della sorgente primaria di contaminazione	11
2.1.6 Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	11
2.1.7 Matrici ambientali interessate da contaminazione	11
2.1.8 Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione	12
2.1.9 Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	12
2.1.10 Vulnerabilità degli acquiferi (da PTA Regione Toscana)	13
2.1.11 Soggiacenza della falda	14
2.1.12 Corpi idrici nelle vicinanze	14
2.1.13 Presenza di pozzi e/o sorgenti	15
2.1.14 Utilizzo della risorsa idrica intercettata da pozzi e/o sorgenti	15
2.1.15 Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette	15
2.1.16 Messa in sicurezza	16
2.1.17 Stato di avanzamento iter procedurale	16
2.1.18 Appartenenza a un SIN	17
2.1.19 Classificazione (d.c.r.t. 384/99).	17
<b>3. Descrizione del calcolo del punteggio di priorità di intervento</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Espressione in termini quantitativi del peso relativo di ciascun fattore</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Modello di calcolo</b>	<b>23</b>
3.3.1 Determinazione del punteggio totale	23
3.3.2 Espressione del punteggio totale in scala decimale	24
<b>3.4. Classificazione della priorità di intervento</b>	<b>25</b>
<b>4. ELABORAZIONE SEMPLIFICATA DELLE PRIORITA' DI INTERVENTO</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Stato di popolamento del SISBON</b>	<b>26</b>
<b>5. Attività programmate</b>	<b>29</b>

## Premessa

L'entrata in vigore del d.lgs. 152/2006 ha significativamente modificato il concetto di sito contaminato e le procedure tecnico amministrative relative alla bonifica dei relativi siti rendendo necessario un riallineamento generale dei relativi piani regionali.

Secondo il codice ambientale un sito si dice contaminato, quando i valori delle concentrazioni di soglia di rischio (CSR) risultano superati, mentre non è contaminato, quando la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali è inferiore ai valori di concentrazione di soglia di contaminazione (CSC) oppure, nel caso fosse superiore, è comunque inferiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica. È infatti attraverso questo tipo di analisi<sup>1</sup>, che è possibile definire il livello assoluto di contaminazione di un determinato sito.

Il codice ambientale, d'altra parte al comma 6 dell'art. 199, disponendo che i piani per la bonifica delle aree inquinate debbano costituire parte integrante del piano regionale, chiede che in essi sia individuato *“l'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA)”* (lettera a, del comma 6).

L'analisi di rischio sanitario-ambientale pur essendo la tecnica più avanzata per una valutazione assoluta del grado di pericolo potenziale relativo a un certo sito inquinato, proprio perché sito specifica, è da ritenersi, per la complessità e il dettaglio, un'analisi di secondo livello e, come tale, non adatta alla fase di pianificazione regionale. In questo caso possono essere utilizzati modelli di valutazione relativa del rischio. Questi modelli di analisi, attraverso l'esame dei dati e della documentazione disponibile sulle aree di indagine, assegnano un punteggio che esprime il grado di pericolosità di un sito espresso su una scala che è propria del modello medesimo.

Si tratta di modelli che non portano a valutazioni su una scala di rischio assoluto, e che non possono dire se un rischio sia accettabile o meno; i punteggi ricavati sono comunque sufficienti a fare confronti relativi tra più siti, e quindi assegnare opportune priorità d'intervento. Sono metodi adatti a operazioni di *screening* che consentono quindi di stilare graduatorie di priorità d'intervento all'interno delle anagrafi utili a individuare le azioni (quali ad esempio ulteriori indagini, esecuzione di studi *in situ* aggiuntivi, applicazione di modelli di analisi assoluta del rischio, applicazione di criteri di concentrazione limite), o gli interventi di risanamento integrali o parziali.

ISPRA ad oggi non ha ancora formalizzato un criterio di valutazione del rischio e anche il metodo denominato ARGIA (Analisi del Rischio per la Gerarchizzazione dei siti Inquinati presenti nell'Anagrafe) a cui nel 2004 ha lavorato APAT (l'attuale ISPRA) assieme ad alcune agenzie regionali per l'ambiente (Campania, Emilia Romagna, Marche e Liguria) ha visto solo singole e parziali applicazioni.

La Regione Toscana nel 2010 ha emanato (d.g.r.t. 301/2010) specifiche linee guida tecniche, concordate con le Province e ARPAT, volte a definire a livello regionale i contenuti, la struttura dei dati essenziali, l'archivio, nonché le modalità della trasposizione delle informazioni in specifici sistemi informativi collegati alla rete del sistema informativo regionale per l'ambiente (SIRA). È nato così il sistema denominato SISBON (Sistema Informativo Siti interessati da procedimento di BONifica), quale strumento informatico di supporto per la consultazione e l'aggiornamento della "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica" condivisa su scala regionale con tutte le amministrazioni coinvolte e organizzata nell'ambito del SIRA, e da utilizzare per la compilazione della modulistica prevista dalla procedura (d.g.r.t. 301/2010).

L'analisi dei dati disponibili sul SISBON, circa 2800 schede, ha evidenziato per i vari siti una situazione informativa disomogenea e non sufficiente ad applicare per esempio il sopracitato metodo ARGIA di determinazione dell'ordine di priorità. In seguito a tale evidenza, si è pertanto optato per uno specifico metodo "Multicriteria" per l'applicazione del quale è stato proposto un censimento di reperimento dati attraverso:

- Definizione Procedure per il Censimento

<sup>1</sup> La procedura di applicazione è descritta nell'allegato 1 della parte IV d.lgs. 152/06.

- Scheda Informativa PRB in SISBON
- Avvio dei lavori di aggiornamento dati da parte dei Comuni

Nel presente documento verranno pertanto descritti:

- Esito del censimento
- Definizione del Modello di calcolo per la classificazione dei siti inquinati
- Definizione di nuove attività propedeutiche per la classificazione dei siti

## 1. Procedure ed esito del censimento dati

In questo capitolo si riportano sommariamente le procedure e gli esiti del censimento dati, propedeutico alla classificazione dei siti.

### 1.1 Procedure

Come descritto precedentemente, attraverso alcuni specifici incontri tecnici, sono state definite delle nuove schede denominate “Nuove schede PRB” ai fini di raccogliere i dati necessari all’implementazione di un metodo multicriteriale per la definizione dell’ordine delle priorità di intervento sui siti contaminati. In particolare è stato richiesto ai Comuni ricadenti nell’intero territorio regionale, l’aggiornamento dei campi contenuti nella scheda Istruttoria, come mostrato nella seguente figura.

#### Scheda Istruttoria SISBON

**INSERIMENTO/MODIFICA ISTRUTTORIA**

Stai modificando la RIGA: 207

\*Regime Normativo: 471/99 \*Fase: CARATTERIZZAZIONE

\*Sottofase: Piano di Caratterizzazione presentato da approvare

\*Data Documento (GG/MM/AAAA): 10/06/2004 Riferimento Documento: Prot. n. 83637 Tipo Documento: Parere Tecnico Autore Documento: Struttura territoriale ARPAT

\*Ordine: 1 default 1: nel caso di più documenti con la stessa data inserire come ordine un numero positivo decrescente (in modo che il documento più recente abbia l'ordine più alto)

Note Documento: CdS esame PdC: parere favorevole

File Allegato:

Data Aggiornamento: 12/12/2011

Fonte: Scheda Istruttoria SISBON, in [http://sira.arpat.toscana.it/apex/f?p=REPORT\\_SISBON:1:0](http://sira.arpat.toscana.it/apex/f?p=REPORT_SISBON:1:0)

Oltre a ciò, agli stessi Comuni è richiesto l’inserimento dei dati riportati nella seguente figura.

Figura 1. Scheda “Nuovi dati PRB”

<b>Torna all'elenco siti</b>	<b>Salva</b>	<b>Conferma definitivamente i dati salvati</b>
------------------------------	--------------	--

DATI ANAGRAFICI

Codice Regionale Condiviso*:	disponibile
Denominazione*:	disponibile
Indirizzo:	(disponibile)
Sito Interesse Nazionale*:	disponibile
Denominazione Sito Interesse Nazionale*:	disponibile
Tipo Inserimento*:	disponibile
Coord_ X _GAUSS_BOAGA*:	(disponibile)
Coord_ Y _GAUSS_BOAGA*:	(disponibile)

DATI PROCEDIMENTALI

Natura Giuridica Soggetto Obligato*	Pubblico / Privato
Tipologia Soggetto Obligato*	Responsabile / Interessato (Non Responsabile)
Individuazione Soggetto Responsabile dell'Inquinamento*:	Accertato / Non accertato / Non Individuato
Attivazione attività sostitutiva in danno*:	Attivata / Da attivare / Da non attivare
Condizione iter rispetto alla tempistica di legge*:	In corso senza criticità /In corso con criticità /Fermo
Criticità iter (che hanno rallentato o fermato l'iter)	Non individuazione del Soggetto Responsabile Nessun riscontro a seguito di ordinanza di bonifica al Soggetto Responsabile Nessun riscontro a seguito di diffida di azione sostitutiva in danno al Soggetto Responsabile Cause giudiziarie Ritardi burocratici Necessità di approfondimenti tecnici (studio valori di fondo)
Altra criticità iter:	(specificare)
Proposta di linea di intervento	evidenza pubblica), attivazione di procedimenti di rivalsa sul responsabile, ...
Verifica dello Stato Iter	DA VERIFICARE / CONFERMATO

DATI TECNICI

Limiti di riferimento (per la destinazione d'uso prevalente autorizzata) *	
Limiti di riferimento (per la destinazione d'uso prevalente da autorizzare) *	
Tipologia dell'attività principale ricadente sull'area *	
Matrici ambientali*	Suolo<1m - Sottosuolo - Acque Sotterranee - Acque Superficiali - Mare
Macroinquinanti*	
Classe superamento CSC - Valore max -Peggior (per ogni Macroinquinante)*	Vmax<10CSC - 10CSC < Vmax <100CSC - Vmax>100CSC - Informazione non disponibile
Presenza falda nelle vicinanze*	
Stima soggiacenza falda principale dal piano di campagna*	
Superficie Amministrativa Base (mq) *	
Tipo Perimetrazione Superficie Amministrativa*	
Classe Superficie Tecnica (Percentuale Superficie Tecnica indagata rispetto alla Superficie Amministrativa complessiva) *	Puntuale (<10%) - Paziale(FINO al 40%) - Diffusa - Informazione non disponibile

<b>Apri Mappa per acquisire le coordinate del</b>	<b>Apri Scheda Stato Iter per confermare lo</b>	<b>Apri Mappa per Visualizzare/Modificare Perimetrazione Amministrativa Base</b>
---	---	--

La Regione Toscana, ha chiesto ai tecnici dei Comuni referenti per SISBON, la disponibilità all'inserimento/aggiornamento dei dati degli interventi ricadenti nel proprio territorio. Al fine di fornire l'eventuale supporto tecnico, necessario alla compilazione delle schede, è stato messo a disposizione un help desk telefonico.

## 1.2 Esito del Censimento

Il censimento dei dati organizzato nel corso dei primi mesi del 2012 non ha purtroppo raggiunto gli obiettivi prefissati, quelli cioè di ottenere il livello di informazione omogenea indispensabile per lo sviluppo dell'analisi multicriteriale. Il numero delle schede compilate è infatti risultato al termine del censimento pari a 200 schede su un totale di 2798 (circa il 7%).

Alla luce di tale esito del censimento dati è stato pertanto proposto:

- § lo sviluppo di un modello metodologico multicriteriale quali/quantitativo
- § la definizione di nuove attività di censimento ai fini di procedere successivamente all'applicazione del metodo.

## 2. Modello “Multicriteria” di calcolo per la classificazione dei siti

Nell’ambito della modellizzazione del rischio ambientale collegato ai diversi siti di bonifica, il presente capitolo descrive e affronta gli aspetti tecnici e di dettaglio di un percorso multicriteriale per la classificazione dei siti.

In particolare il presente documento affronta i seguenti aspetti:

- individuazione dei parametri di sensibilità ambientale e relativa declinazione quali-quantitativa;
- descrizione del modello di calcolo del punteggio di priorità di intervento;
- classificazione del punteggio in livelli di priorità (qualitativo)

Rispetto a quanto già indicato nelle prima citate schede di censimento, si è aggiornato e, in parte, ridefinito il numero e la tipologia di fattori proposti, al fine di massimizzare le informazioni di tipo ambientale-territoriale, che risultano più associabili, rispetto alle informazioni amministrative, a eventuali rischi ambientali, la cui definizione è uno dei target previsti dai modelli di classificazione, tipo ARGIA.

### 2.1 Individuazione dei Parametri di Sensibilità Ambientale

Al fine di stabilire la priorità dell’intervento di bonifica sui diversi siti censiti si sono presi in considerazione i parametri riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 1. Fattori oggetto di analisi nella modellazione del rischio	
ID fattore	Descrizione Fattore
1.1	Dimensione sito contaminato
1.2	Modalità di abbancamento dei rifiuti
1.3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento
1.4	Distanza da aree residenziali
1.5	Natura della sorgente primaria di contaminazione
1.6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione
1.7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione
1.8	Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione
1.9	Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione
1.10	Vulnerabilità degli acquiferi
1.11	Soggiacenza della falda
1.12	Corpi idrici nelle vicinanze
1.13	Pozzi e/o sorgenti - presenza
1.14	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa
1.15	Rete Natura 2000 e ANP
1.16	Messa in sicurezza
1.17	Stato di avanzamento iter procedurale
1.18	Appartenenza a un SIN

Di seguito, si vanno ad analizzare le caratteristiche di dettaglio dei fattori presi in considerazione nonché la declinazione che gli stessi fattori assumono in corrispondenza dei diversi siti in anagrafe.



### 2.1.1 Dimensione del sito contaminato

La dimensione del sito contaminato rappresenta un fattore di particolare interesse nella determinazione della priorità di intervento: siti contaminati o potenzialmente contaminati di ampia superficie assumono una maggiore priorità (in relazione al maggior rischio di migrazione della contaminazione) rispetto a quelli siti di minore estensione.

In tal senso si è provveduto a declinare il fattore secondo diversi intervalli di superficie, come di seguito evidenziato in tabella.

Tabella 2. Dimensione del sito contaminato		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.1	1.1.1	< 1000 mq
	1.1.2	1000 < S < 2500 mq
	1.1.3	2500 < S < 12500 mq
	1.1.4	S > 12500 mq
	1.1.5	S non nota

### 2.1.2 Modalità di abbancamento dei rifiuti

La modalità di abbancamento dei rifiuti in corrispondenza del sito contaminato risulta essere un parametro di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti caratterizzati dalla presenza di rifiuti confinati in fusti, vasche etc presentano un rischio ambientale minore rispetto a siti nei quali i rifiuti sono stoccati in cumuli privi di copertura.

In tal senso si riporta di seguito dettaglio della declinazione che il fattore assume.

Tabella 3. Modalità di abbancamento rifiuti		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.2	1.2.1	Rifiuti contenuti in vasche, fusti, serbatoi e big bags
	1.2.2	Rifiuti abbancati/sparsi in aree coperte o con copertura (terreno, telo in HDPE, ecc)
	1.2.3	Rifiuti abbancati/sparsi in aree scoperte o senza copertura
	1.2.4	Discarica di rifiuti con presidi ambientali/copertura
	1.2.5	Discarica di rifiuti senza presidi ambientali/copertura
	1.2.6	Assenza di rifiuti

### 2.1.3 Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito

L'uso del suolo delle aree con termini il sito contaminato risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti ricadenti in territori a prevalente uso residenziale assumono – come è evidente – un valore di interesse maggiore rispetto a quelli ricadenti in territori a prevalente uso industriale.

In relazione alla scarsa omogeneità e, talora, la non reperibilità dei dati relativi all'uso del suolo che si sono resi disponibili durante le operazioni di censimento ci si è riferiti – al fine di ottenere una classificazione dell'uso del suolo omogenea su tutto il territorio regionale – ai dati relativi al progetto Corine Land Cover ed aggiornati al 2006 (CLC2006). Come noto la copertura Corine Land Cover è riconosciuta a livello europeo quale strumento di base per la definizione delle politiche territoriali e, in tal senso, si è ritenuto opportuno utilizzarla per classificare in modo univoco il contesto territoriale di inserimento dei diversi siti di bonifica oggetto del presente piano.

In particolare, per la declinazione del fattore in oggetto, si è fatto riferimento alla legenda del Corine Land Cover 2006.

Di seguito si riporta dettaglio della declinazione che il fattore assume nei diversi usi territoriali.

Tabella 4. Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito			
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione	Corrispondenza con i livelli CLC 2006
1.3	1.3.1	Aree agricole	<b>Livello 2</b> (Superfici agricole utilizzate)
	1.3.2	Boschi ed aree naturali	<b>Livello 3</b> (Territori boscati ed ambienti seminaturali)
	1.3.3	Industriale, commerciale, viabilità, siti estrattivi e discariche	I seguenti sottolivelli del <b>livello 1</b> (Superfici artificiali): <b>1.2.1</b> (Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati); <b>1.2.4</b> (Aeroporti) e <b>1.3</b> (Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti abbandonati)
	1.3.4	residenziale, verde pubblico o privato	I seguenti sottolivelli del <b>Livello 1</b> (Superfici artificiali): <b>1.1</b> (Zone urbanizzate di tipo residenziale)
	1.3.5	non cart. - uso suolo non disp.	-

#### 2.1.4 Distanza da aree residenziali

La distanza del sito contaminato da aree residenziali risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti limitrofi ad aree residenziali presentano un impatto potenziale sulla popolazione maggiore di siti localizzati in ambienti remoti.

Anche in questo caso si è provveduto – in relazione alla scarsa omogeneità dei dati relativi alla distanza da centri abitati che si sono resi disponibili durante le operazioni di censimento – a riferirsi ad intervalli di distanza dei siti da aree classificate, secondo la copertura Corine Land Cover 2006 (CLC2006), Zone urbanizzate di tipo residenziale (livello 1.1).

Di seguito si riporta dettaglio della declinazione che il fattore assume.

Tabella 5. Distanza da aree residenziali		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.4	1.4.1	non cart. - dist. non disp.
	1.4.2	on site (0 - 100 m)
	1.4.3	off site 1 (101 - 1000 m)
	1.4.4	off site 2 (1001 - 3000 m)
	1.4.5	off site 3 (3001 - 5000 m)
	1.4.6	off site 4 (> 5000 m)

### 2.1.5 Natura della sorgente primaria di contaminazione

La natura dei rifiuti che rappresentano la sorgente primaria di contaminazione risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento in quanto può indicare anche la natura della contaminazione in sorgente secondaria. La natura dei rifiuti viene suddivisa riferendosi alla vigente classificazione dei rifiuti (in relazione alla pericolosità degli stessi), determinata dalla Dir. CEE/CEA/CECA 532/2000, si associano maggiori impatti potenziali a rifiuti caratterizzati da una maggiore pericolosità (rifiuti speciali pericolosi).

Di seguito si riporta dettaglio della declinazione che il fattore assume.

Tabella 6. Natura della sorgente primaria di contaminazione		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.5	1.5.1	Non precisamente individuabili
	1.5.2	Solidi Urbani (RSU)
	1.5.3	Solidi Urbani e Speciali non pericolosi (RSNP)
	1.5.4	Non precisamente individuabili
	1.5.5	Speciali non pericolosi (RSNP)
	1.5.6	Speciali pericolosi (RSP)
		Serbatoi o altre fonti contenenti materiali pericolosi

### 2.1.6 Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione

Le caratteristiche dimensionali della sorgente primaria di contaminazione risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione del rischio (e di conseguenza della priorità di intervento) connesso ad un sito contaminato: maggiore è la volumetria della sorgente primaria di contaminazione, maggiore è il rischio di contaminazione delle principali matrici ambientali e maggiori, infine, sono le difficoltà connesse al confinamento/rimozione della sorgente primaria di contaminazione.

Di seguito si riporta dettaglio della declinazione che il fattore assume.

Tabella 7. Caratteristiche dimensionali sorgenti primaria di contaminazione		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.6	1.6.1	< 1000 mc
	1.6.2	1000 < V < 5000 mc
	1.6.3	5000 < V < 25000 mc
	1.6.4	V > 25000 mc
	1.6.5	V non noto

### 2.1.7 Matrici ambientali interessate da contaminazione

Le matrici ambientali interessate da contaminazione sono identificate dal d.lgs. 152/06 in suolo-sottosuolo ed acqua sotterranea.

Tabella 8. Matrici ambientali interessate da contaminazione

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.7	1.7.1	Solo Suolo Superficiale (<1 m)
	1.7.2	Solo Sottosuolo( > 1m)
	1.7.3	Solo Acqua Sotterranea
	1.7.4	Più matrici
	1.7.5	Caratterizzazione non effettuata
	1.7.6	Nessuna matrice secondaria

### 2.1.8 Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione

Le caratteristiche dimensionali della sorgente secondaria di contaminazione risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione del rischio (e di conseguenza della priorità di intervento) connesso ad un sito contaminato: maggiore è la volumetria della sorgente secondaria di contaminazione, maggiore è il rischio che essa si veicoli ai bersagli ( uomo o ambiente esterno).

Di seguito si riporta dettaglio della declinazione che il fattore assume.

Tabella 9. Caratteristiche dimensionali sorgenti primaria di contaminazione

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.8	1.8.1	< 1000 mc
	1.8.2	1000 < V < 5000 mc
	1.8.3	5000 < V < 25000 mc
	1.8.4	V > 25000 mc
	1.8.5	V non noto
	1.8.6	Caratterizzazione non effettuata
	1.8.7	Nessun volume interessato da contaminazione

### 2.1.9 Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione

La tossicologia delle sostanze rappresenta un fattore di particolare interesse nella determinazione del modello di sensibilità ambientali dei siti in bonifica, in quanto è misura della pericolosità della contaminazione nelle matrici ambientali, in termini di rischio cancerogeno e/o tossicologico. Per una declinazione del fattore si individuano le classi di cancerogenicità definiti dagli standard EPA, ed in particolare

- Gruppo A - "Cancerogeni umani"

A questo gruppo vengono assegnate le sostanze con sufficiente evidenza di cancerogenicità in studi epidemiologici.

- Gruppo B - "Probabili cancerogeni umani"

Questo gruppo è diviso in due sottogruppi, denominati B1 e B2.

- Sottogruppo B1

Comprende sostanze con limitata evidenza di cancerogenicità in studi epidemiologici.

- Sottogruppo B2

Comprende sostanze con sufficiente evidenza di cancerogenicità in studi su animali e inadeguata evidenza o assenza di dati in studi sull'uomo.

- Gruppo C - "Sospetti cancerogeni umani"

Questo gruppo raccoglie sostanze con limitata evidenza di cancerogenicità per gli animali e assenza di dati o dati negativi o dati inadeguati sull'uomo.

- Gruppo D - "Sostanze non classificabili"

Questo gruppo è riservato alle sostanze con inadeguata evidenza di cancerogenicità sia nell'uomo che negli animali o sostanze per cui non sono disponibili dati.

**Tabella 10. Parametri chimici-tossicologici sorgente secondaria di contaminazione**

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.9	1.9.1	Almeno 1 inquinante classe A
	1.9.2	Almeno 3 inquinante classe B (B1;B2)
	1.9.3	Almeno 5 inquinante classe C
	1.9.4	Almeno 8 inquinante classe D
	1.9.5	Più di 1 inquinante classe A
	1.9.6	Caratterizzazione non effettuata
	1.9.7	Nessuna contaminazione riscontrata
	1.9.8	Nessuna contaminazione significativa

### 2.1.10 Vulnerabilità degli acquiferi (da PTA Regione Toscana)

La vulnerabilità degli acquiferi rappresenta un fattore di particolare interesse nella determinazione del modello di sensibilità ambientale dei siti di bonifica in quanto è misura diretta del rischio di migrazione delle potenziali o reali sorgenti primarie di contaminazione in atto verso la matrice ambientale acque sotterranee. In tal senso si è preso a riferimento la classificazione – sul territorio regionale – della vulnerabilità degli acquiferi come indicata nel “Piano Regionale di Tutela delle Acque” della Regione Toscana (come approvato il Piano di Tutela delle Acque della Toscana come approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.67), declinando il fattore come di seguito evidenziato in tabella.

**Tabella 11. Vulnerabilità degli acquiferi (da PTA Regione Toscana)**

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.10	1.10.1	alta
	1.10.2	bassa
	1.10.3	media
	1.10.4	medio alta
	1.10.5	molto alta
	1.10.6	molto bassa
	1.10.7	non specificata

**Tabella 11. Vulnerabilità degli acquiferi (da PTA Regione Toscana)**

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
	1.10.8	Ubicazione sito non nota

### 2.1.11 Soggiacenza della falda

Anche la soggiacenza della falda rappresenta un fattore particolarmente significativo all'interno del calcolo della sensibilità ambientale associata ai diversi siti di bonifica presi in considerazione. In condizioni di falda superficiale è maggiore il rischio di veicolazione di una contaminazione alle acque sotterranee e, da qui, a bersagli umani (e ambientali) diversi.

In tal senso si è provveduto a declinare il fattore secondo diversi intervalli di profondità, come di seguito evidenziato in tabella.

**Tabella 12. Soggiacenza della falda**

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.11	1.11.1	non nota
	1.11.2	< 2 m
	1.11.3	2 - 10 m
	1.11.4	11 – 50 m
	1.11.5	> 50 m o assente

### 2.1.12 Corpi idrici nelle vicinanze

La distanza del sito contaminato da corpi idrici significativi risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti limitrofi a corpi idrici significativi presentano un maggior rischio in relazione a:

- maggiore esposizione del sito ad esondazioni (correlazione diretta tra distanza e rischio di trascinarsi della contaminazione a causa di eventi alluvionali)
- maggiore probabilità di veicolazione della contaminazione verso bersagli umani (città etc) e ambientali di pregio (ambienti acquatici, ittiofauna ecc.)

In tal senso il presente fattore è stato declinato come di seguito evidenziato in tabella.

**Tabella 13. Corpi idrici nelle vicinanze**

ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.12	1.12.1	0 - 100 m
	1.12.2	100 - 500 m
	1.12.3	500 - 1000 m
	1.12.4	> 1000 m
	1.12.5	non cart. - dist. non disp.

### 2.1.13 Presenza di pozzi e/o sorgenti

La distanza del sito contaminato da pozzi o sorgenti risulta essere un fattore di particolare significatività nella determinazione della priorità di intervento: siti limitrofi a pozzi e/o sorgenti presentano un impatto potenziale sulla popolazione, che sfrutta in qualche modo le risorse idriche intercettate dai pozzi o sorgenti predetti, maggiore di siti localizzati in aree prive di opere di captazione delle acque sotterranee.

In tal senso il presente fattore è stato declinato come di seguito evidenziato in tabella.

Tabella 14. Presenza di pozzi e/o sorgenti		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.13	1.13.1	assente
	1.13.2	non nota
	1.13.3	presente, nelle immediate vicinanze
	1.13.4	presente, a distanza $50 < P \bullet 100$ m
	1.13.5	presente, a distanza $100 < P \bullet 200$ m
	1.13.6	presente, a distanza $200 < P \bullet 500$ m
	1.13.7	presente, a distanza $500 < P \bullet 1.000$ m

### 2.1.14 Utilizzo della risorsa idrica intercettata da pozzi e/o sorgenti

Nella determinazione della priorità di intervento, oltre alla misurazione della distanza del sito da pozzi e/o sorgenti ad esso limitrofo, appare particolarmente importante la classificazione dell'uso della risorsa idrica da questi intercettata e captata: l'uso di acque intercettate a valle del sito di bonifica per l'irrigazione rappresenta un rischio potenziale per la popolazione maggiore di quello rappresentato da altri usi (quale, ad esempio, un uso industriale). In tal senso si è provveduto a declinare il fattore come di seguito evidenziato in tabella.

Tabella 15. Utilizzo della risorsa idrica intercettata da pozzi e/o sorgenti		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.14	1.14.1	nessuna risorsa
	1.14.2	uso potabile
	1.14.3	uso irriguo
	1.14.4	uso industriale
	1.14.5	uso non precisato/non noto
	1.14.6	altri usi

### 2.1.15 Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette

Nella determinazione della priorità di intervento appare particolarmente importante la conoscenza delle caratteristiche territoriali di inserimento del sito in merito alla ricomprensione – o meno – dello

stesso all'interno di aree naturali protette<sup>2</sup> (ossia i parchi e le riserve nazionali o regionali) o di aree della c.d. Rete Natura 2000 (come istituite dal d.p.r. 357/1997 e integrazioni successive). La presenza – o meno di ANP o di siti appartenenti alla c.d. Rete Natura 2000 – potrebbero infatti modificare, in modo sensibile, il rischio connesso alla presenza di un sito contaminato per gli ecosistemi.

Così come per altri parametri (vedi paragrafi precedenti), anche in questo caso si è provveduto – in relazione alla scarsa omogeneità dei dati relativi alla ricomprensione o meno dei siti censiti all'interno dei perimetri di ANP o della Rete Natura 2000 che si sono resi disponibili durante le operazioni di censimento – a riferirsi alla perimetrazione di tali aree di pregio ambientale (rese disponibili dagli uffici SIT regionali)

Di seguito si riporta la declinazione assunta dal fattore.

Tabella 16. Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.15	1.15.1	assente
	1.15.2	non noto
	1.15.3	Sito ricadente in SIC, ZPS o ANP

### 2.1.16 Messa in sicurezza

Nella determinazione della priorità di intervento appare particolarmente importante sottolineare l'avvio, o meno, di procedure di Messa in sicurezza d'urgenza o operativa (ai sensi del d.lgs. 152/2006) o d'emergenza (d.m. 471/1999).

Di seguito si riporta la declinazione assunta dal fattore.

Tabella 17. Messa in Sicurezza		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.16	1.16.1	Nessuna messa in sicurezza attivata
	1.16.2	Interventi di messa in sicurezza in corso
	1.16.3	Messa in sicurezza eseguita

### 2.1.17 Stato di avanzamento iter procedurale

Lo stato di avanzamento dell'iter procedurale rappresenta un aspetto di carattere procedurale capace di avere un'influenza diretta sugli aspetti ambientali. Siti per i quali sono già avviate le procedure tecnico-amministrative di bonifica possono presentare una minore priorità (in relazione a tempi di natura amministrativa minori) rispetto a quelli per i quali non sono ancora avviate le procedure.

In tal senso si è provveduto a declinare il fattore secondo successivi *step* di avanzamento dell'iter procedurale, come di seguito evidenziato in tabella.

Tabella 18. Stato di avanzamento iter procedurale		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione

<sup>2</sup> di seguito ANP



Tabella 18. Stato di avanzamento iter procedurale		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.17	1.17.1	Sito segnalato
	1.17.2	Indagini preliminari
	1.17.3	Piano della Caratterizzazione in corso di redazione
	1.17.4	Piano della Caratterizzazione consegnato agli enti
	1.17.5	Indagini di caratterizzazione ambientale in corso di esecuzione
	1.17.6	Indagini di caratterizzazione ambientale concluse
	1.17.7	Indagini ambientali integrative
	1.17.8	Analisi di rischio in corso
	1.17.9	Progetto di bonifica/messa in sicurezza in corso di elaborazione
	1.17.10	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato
	1.17.11	Intervento di bonifica/messa in sicurezza in corso
	1.17.12	Monitoraggio P.O. in corso

### 2.1.18 Appartenenza a un SIN

L'appartenenza a un SIN risulta un fattore discriminante per quanto riguarda la sensibilità del modello ambientale proposto. Le aree perimetrate pertanto assumono una priorità rispetto agli altri siti, in quanto presumibilmente sono ubicati in aree più esposte alla contaminazione.

Tabella 19. Appartenenza a un SIN		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.18	1.18.1	Perimetro del sito in SIN
	1.18.2	Non in SIN

### 2.1.19 Classificazione (d.c.r.t. 384/99).

Tabella 20. Classificazione (d.c.r.t.384/99)		
ID fattore	ID Declinazione	Descrizione Declinazione
1.19	1.19.1	breve
	1.19.2	medio
	1.19.3	C breve
	1.19.4	C medio
	1.19.5	C ripristino

### 3. Descrizione del calcolo del punteggio di priorità di intervento

Nel presente capitolo si vanno a descrivere i seguenti aspetti:

- espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri;
- espressione in termini quantitativi dell'importanza assunta da ogni fattore mediante l'assegnazione di un valore relativo (peso) che ne espliciti la significatività;
- equazione di calcolo per la determinazione della sensibilità ambientale.

#### 3.1 Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

Come anticipato nel capitolo precedente, condizione essenziale per la modellizzazione numerica del rischio è l'attribuzione di valori numerici ai diversi valori che il fattore può assumere (declinazione). In questo modo, infatti, si passa da una valutazione della sensibilità ambientale di tipo *qualitativa* ad una *quantitativa*.

Di seguito si riportano – per le diverse tipologie di sito contaminato – i valori numerici che il fattore nella sua declinazione assume.

**Tabella 21. Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri**

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione	Punteggio
1	Dimensione del sito contaminato	< 1000 mq	1
		1000 < S < 2500 mq	2
		2500 < S < 12500 mq	3
		S > 12500 mq	4
		S non nota	2
2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	Assenza di rifiuti	0
		Rifiuti contenuti in vasche, fusti, serbatoi e big bags	1
		Rifiuti abbancati/sparsi in aree coperte o con copertura (terreno, telo in HDPE ecc)	2
		Rifiuti abbancati/sparsi in aree scoperte o senza copertura	3
		Discarica di rifiuti con presidi ambientali/copertura	4
		Discarica di rifiuti senza presidi ambientali/copertura	5
3	Uso del suolo nel contesto territoriale di inserimento del sito	Industriale, commerciale, viabilità, siti estrattivi e discariche	1
		non cart. - uso suolo non disp.	1
		Boschi ed aree naturali	2
		Aree agricole	4
		residenziale, verde pubblico o privato	5

Tabella 21. Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione	Punteggio
4	Distanza da aree residenziali	off site 4 (> 5000 m)	0
		off site 3 (3001 - 5000 m)	1
		non cart. - dist. non disp.	2
		off site 2 (1001 - 3000 m)	2
		off site 1 (101 - 1000 m)	3
		on site (0 - 100 m)	4
5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	Assenza rifiuti	0
		Solidi Urbani (RSU)	1
		Solidi Urbani e Speciali non pericolosi (RSNP)	2
		Non precisamente individuabili	2
		Speciali non pericolosi (RSNP)	3
		Speciali pericolosi (RSP)	4
		Serbatoi o Altre fonti contenenti materiali pericolosi	3.5
6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	< 1000 mc	1
		1000 < V < 5000 mc	2
		5000 < V < 25000 mc	3
		V > 25000 mc	4
		V non noto	2
7	Matrici Ambientali Interessate da contaminazione	Solo Suolo Superficiale (<1 m)	5
		Solo Sottosuolo (> 1m)	3
		Solo Acqua Sotterranea	6
		Più matrici	8
		Caratterizzazione non effettuata	3
		Nessuna matrice contaminata	0
8	Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione	< 1000 mc	1
		1000 < V < 5000 mc	2
		5000 < V < 25000 mc	3
		V > 25000 mc	4

Tabella 21. Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione	Punteggio
		V non noto	2
		Caratterizzazione non effettuata	2
		Nessun volume contaminato	0
9	Parametri chimici-tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	Almeno 1 inquinante classe A	5
		Almeno 3 inquinante classe B (B1;B2)	4
		Almeno 5 inquinante classe C	3
		Almeno 8 inquinante classe D	2
		Più di 1 inquinante classe A	7
		Caratterizzazione non effettuata	5
		Nessuna contaminazione significativa	1
		Nessuna contaminazione riscontrata	0
10	Vulnerabilità degli acquiferi	alta	5.5
		bassa	2
		media	4
		medio alta	5
		molto alta	6
		molto bassa	1.25
		non specificata	2.5
		Ubicazione sito non nota	4
11	Soggiacenza della falda	non nota	2
		< 2 m	6
		2 - 10 m	4
		11 - 50 m	2
		> 50 m o assente	0
12	Corpi idrici nelle vicinanze	0 - 100 m	4
		100 - 500 m	3
		500 - 1000 m	2
		> 1000 m	1

Tabella 21. Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione	Punteggio
		non cart. - dist. non disp.	2
13	Presenza di pozzi e/o sorgenti	assente	0
		non nota	2
		presente, nelle immediate vicinanze	5
		presente, a distanza $50 < P \bullet 100$ m	4
		presente, a distanza $100 < P \bullet 200$ m	3
		presente, a distanza $200 < P \bullet 500$ m	2
		presente, a distanza $500 < P \bullet 1.000$ m	1
14	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	nessuna risorsa	0
		uso potabile	3
		uso irriguo	2
		uso industriale	1
		uso non precisato/non noto	2
		altri usi	2
15	Rete Natura 2000 e ANP	assente	0
		non noto	0.5
		Sito ricadente in SIC, ZPS o ANP	1
16	Messa in sicurezza	Nessuna messa in sicurezza attivata	4
		Interventi di messa in sicurezza in corso	2
		Messa in sicurezza eseguita	0.5
17	Stato di avanzamento procedurale	Sito segnalato	8
		Indagini preliminari	7
		Piano della Caratterizzazione in corso di redazione	6
		Piano della Caratterizzazione consegnato agli enti	5
		Indagini di caratterizzazione ambientale in corso di esecuzione	5
		Indagini di caratterizzazione ambientale concluse	4
		Indagini ambientali integrative	8
		Analisi di rischio in corso	7

Tabella 21. Espressione in termini quantitativi dei valori qualitativi assunti dai parametri

ID fattore	Descrizione Fattore	Descrizione Declinazione	Punteggio
		Progetto di bonifica/messa in sicurezza in corso di elaborazione	6
		Progetto di /messa in sicurezza approvato	5
		Intervento di bonifica/messa in sicurezza in corso	3
		Monitoraggio P.O. in corso	2
18	Appartenenza a un SIN	Perimetro del sito in SIN	4
		Non in SIN	1
19	Classificazione (d.c.r.t. 384/99)	breve	15
		medio	10
		C breve	15
		C medio	10
		C ripristino	1
		no	0

### 3.2 Espressione in termini quantitativi del peso relativo di ciascun fattore

Come ovvio i diversi fattori presi in considerazione per la modellizzazione della sensibilità ambientale non assumono tutti la medesima importanza, per una serie di motivazioni riconducibili, in generale, ad elementi quali:

- la maggiore o minore influenza del fattore sulla probabilità di avvenimento (o il perdurare) di condizioni di contaminazione delle matrici ambientali
- per i fattori di rischio, la tipologia di bersaglio presa in considerazione e i relativi effetti

Attribuire un peso ai parametri di valutazione è funzionale ad esprimere, in termini numerici – quindi, oggettivamente e univocamente confrontabili – l'importanza relativa di ogni fattore rispetto agli altri, in relazione al problema in oggetto.

La ponderazione dei parametri effettuata, come compare nelle tabelle di seguito riportate, risponde alle seguenti regole:

- il peso che il fattore assume può incidere, nella definizione della priorità di intervento, in vario modo passando da una posizione sostanzialmente neutrale (valore pari a 1.0) ad una posizione di parzialità dichiarata;
- la parzialità può assumere sia segno negativo (valore inferiore a 1.0) nel caso in cui si ritenga lo specifico fattore di scarsa importanza relativa, sia segno positivo (valore superiore a 1.0) nel caso opposto;
- in nessun caso può essere attribuito un peso nullo;

Di seguito si riporta il peso che i parametri assumono nella valutazione della priorità di intervento per le diverse tipologie di sito contaminato.

Tabella 22. Peso dei fattori di valutazione della priorità

ID fattore	Descrizione Fattore	Peso Fattore
1.1	Dimensione sito contaminato	0.75
1.2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	1.25
1.3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	0.75
1.4	Distanza da aree residenziali	1.5
1.5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	2
1.6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	0.75
1.7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione	2
1.8	Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione	0.75
1.9	Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	2
1.10	Vulnerabilità degli acquiferi	1.25
1.11	Soggiacenza della falda	1.5
1.12	Corpi idrici nelle vicinanze	1.25
1.13	Pozzi e/o sorgenti - presenza	0.75
1.14	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	1.25
1.15	Rete Natura 2000 e ANP	1.0
1.16	Messa in sicurezza	1.5
1.17	Stato di avanzamento iter procedurale	0.8
1.18	Appartenenza a un SIN	1.5
1.19	Classificazione (d.c.r.t. 384/99)	2.5

### 3.3 Modello di calcolo

Per la determinazione della priorità di intervento, fissati i fattori e relative declinazioni (valutazione qualitativa) nonché individuati i valori numerici e i pesi relativi a ciascun fattore, si implementerà un modello di calcolo capace di:

- rappresentare la priorità di intervento in funzione delle caratteristiche intrinseche dei singoli siti di bonifica;
- relativizzare i risultati in modo da assegnare una graduatoria il più possibile omogenea

In ragione di ciò il modello di calcolo sarà sviluppato su due successivi livelli di calcolo:

- *step 1*: determinazione del punteggio totale, consistente nella mera somma dei valori derivanti dalla espressione quantitativa della declinazione del fattore di priorità moltiplicati per i pesi relativi;
- *step 2*: espressione del punteggio totale secondo una scala graduata in base decimale

Di seguito si riporta dettaglio delle operazioni di calcolo necessarie all'indicizzazione dei diversi siti.

#### 3.3.1 Determinazione del punteggio totale

La determinazione del punteggio pesato totale ( $P$ ) sarà effettuata secondo la seguente equivalenza

$$P = \sum_{ID\_Fattore=1}^n (Punt_{ID\_Fattore} \times Peso_{ID\_Fattore}) \quad (eq. 1)$$

dove

$ID\_Fattore$  individua l'identificativo numerico del *fattore di priorità*, ossia il criterio qualitativo che descrive le caratteristiche del sito contaminato.

$Punt_{ID\_Fattore}$  è il punteggio che – in corrispondenza di ciascun sito di bonifica – sarà osservato in funzione delle diverse caratteristiche territoriali (altrimenti: fattori);

$Peso_{ID\_Fattore}$  è il peso che sarà assunto da ciascun fattore (vedi paragrafi precedenti), in relazione all'importanza relativa di un fattore rispetto agli altri.

### 3.3.2 Espressione del punteggio totale in scala decimale

Il punteggio totale, calcolato secondo quanto descritto nel precedente paragrafo (vedi eq. 1), sarà indicizzato ad una scala decimale per una migliore interpretazione e comprensione del dato numerico.

A tal fine si prende per ciascun fattore oggetto di analisi il punteggio pesato massimo e minimo osservabile al fine di individuare il *range* numerico entro il quale si collocheranno tutti i punteggi totali pesati osservati. Nella seguente tabella si riassume il quadro delle diverse possibilità

Tabella 23. Indicizzazione in scala decimale dei fattori						
ID fatto re	Descrizione Fattore	Max (Punt <sub>ID_F</sub> attore)	Min (Punt <sub>ID_Fattore</sub> )	Peso ID_Fattore	Punteggio pesato massimo <sup>3</sup>	Punteggio pesato minimo <sup>4</sup>
1.1	Dimensione sito contaminato	4	1	0.75	3	0.75
1.2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	5	0	1.25	6.25	0
1.3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	5	1	0.75	3.75	0.75
1.4	Distanza da aree residenziali	4	0	1.5	6	0
1.5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	4	0	2	8	0
1.6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	4	1	0.75	3	0.75
1.7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione	8	0	2	16	0
1.8	Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione	4	0	0.75	3	0
1.9	Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	7	0	2	14	0
1.10	Vulnerabilità degli acquiferi	6	1.25	1.25	7.5	1.5625
1.11	Soggiacenza della falda	6	0	1.5	9	0
1.12	Corpi idrici nelle vicinanze	4	1	1.25	5	1.25
1.13	Pozzi e/o sorgenti - presenza	5	0	0.75	3.75	0
1.14	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	3	0	1.25	3.75	0
1.15	Rete Natura 2000 e ANP	1	0	1	1	0
1.16	Messa in sicurezza	4	0.5	1	4	0.5
1.17	Stato di avanzamento iter procedurale	8	2	0.8	6.4	1.6
1.18	Appartenenza a un SIN	4	1	1.5	6	1.5
1.19	Classificazione (d.c.r.t. 384/99)	15	0	2.5	37.5	0
<b>Punteggio Pesato Totale</b>					<b>146.9</b>	<b>8.6625</b>

<sup>3</sup> Il *punteggio pesato massimo* (di seguito espresso come  $P_{MAX}$ ) è dato da:

$$P_{MAX} = \text{Max}(Punt_{ID\_Fattore}) * Peso_{ID\_Fattore} \quad (\text{eq. 2})$$

Questo rappresenta il valore massimo che può essere assunto dal punteggio pesato per ciascun specifico fattore.

<sup>4</sup> Il *punteggio pesato minimo* (di seguito espresso come  $P_{MIN}$ ) è dato da:

$$P_{MIN} = \text{Min}(Punt_{ID\_Fattore}) * Peso_{ID\_Fattore} \quad (\text{eq. 3})$$

Questo rappresenta il valore minimo che può essere assunto dal punteggio pesato per ciascun specifico fattore.



Al fine di esprimere il punteggio pesato secondo una scala decimale si provvederà ad applicare, per ciascun sito preso in considerazione, la seguente equivalenza:

$$P_{10} = \frac{(P - P_{MIN})}{(P_{MAX} - P_{MIN})} \times 10 \quad (\text{eq. 4})$$

dove

P è il punteggio pesato totale osservato per il sito oggetto di analisi;

PMIN è il punteggio pesato totale minimo.

PMAX è il punteggio pesato totale massimo.

### 3.4. Classificazione della priorità di intervento

I punteggi calcolati come riportato ai precedenti saranno ricondotti a specifiche classi (o intervalli) di priorità di intervento, come di seguito schematizzato.

Tabella 24. Classificazione delle priorità			
Livello di priorità	Descrizione livello di priorità	Intervallo P <sub>10</sub>	Gradazione colorimetrica
1	Alta priorità	6.25 • P <sub>10</sub> < 10	
2	Media-Alta priorità	4.5 • P <sub>10</sub> < 6,25	
3	Media priorità	2.5 • P <sub>10</sub> < 4.5	
4	Bassa priorità	P <sub>10</sub> < 2.5	

La classificazione definita con metodo multicriteriale, è applicabile a tutti i siti contaminati, sia di natura privata che pubblica.

Si ritiene sia possibile, anche ai fini dell'assegnazione di eventuali finanziamenti regionali, anche suddividere i siti pubblici in diverse tipologie di classifiche, definite sullo stato di avanzamento dell'iter procedurale ed in particolare:

- Classifica A: Definita per tutti i siti potenzialmente contaminati: non ancora oggetto di attività di caratterizzazione
- Classifica B: Definita per tutti i siti potenzialmente contaminati, già caratterizzati
- Classifica C: Siti contaminati, non ancora oggetto di attività di bonifica.

## 4. ELABORAZIONE SEMPLIFICATA DELLE PRIORITA' DI INTERVENTO

In questo capitolo si analizza preliminarmente lo stato delle informazioni contenute in SISBON al fine di verificare la possibilità di applicare immediatamente la metodologia multicriteriale di calcolo per la classificazione degli ordini di priorità e nel caso tale opzione non risultasse attualmente applicabile, proporre una procedura semplificata per la classificazione degli ordini di intervento.

### 4.1 Stato di popolamento del SISBON

Al fine di implementare la metodologia multicriteriale a 19 fattori sui siti inseriti in SISBON si è verificato in data 03.01.2013 lo stato di popolamento del database. Allo stato attuale, le informazioni contenute nel database, non permettono di applicare la metodologia descritta per assenza di dati o comunque presenza non omogenea nella popolazione da investigare.

In particolare risulta attualmente possibile distinguere con uniformità le seguenti informazioni:

Tabella 25. Informazioni omogenee contenute nel SISBON		
Campo contenuto in SISBON	Descrizione	Eventuale Fattore di riferimento
Codice Regionale Condiviso	Codice univoco di identificazione del sito	
Struttura Arpat	Struttura ARPAT di competenza	
Struttura Provinciale	Provincia di appartenenza del sito	
Comune	Comune di appartenenza del sito	
Denominazione	Nome del sito	
Indirizzo	Ubicazione del sito	
In SIN	Verifica dell'appartenenza del sito in uno dei SIN	1.18
SIN	Identificazione del SIN di appartenenza	
Tipo Inserimento	Inserimento nel database ai sensi di una delle normative di settore d.lgs. 152/06; d.m. 471/99 o siti identificati nel precedente Piano (d.c.r.t. 384/99)	1.19
Stato Iter	Valutazione colorimetrica dello stato dell' iter: Arancio e Rosso siti con iter attivo; Blu e verde siti con iter chiuso	
In Anagrafe	Classificazione del sito : in anagrafe o in archivio	
Attivo Chiuso	Valutazione testuale dello stato dell'iter, attivo e/o chiuso	
Tipologia Procedimento	Procedimento normativo attuale: ordinario art. 242/245 o semplificato art. 249 d.lgs. 152/06, o relativi articoli del d.m. 471/99	
Regime Normativo	Definizione del regime normativo attuale del procedimento	
Fase	Stato di avanzamento dell'iter :esempio Piano di Caratterizzazione	1.17
Sottofase	Stato di avanzamento dell'iter :esempio Piano di Caratterizzazione in svolgimento	1.17
Intermedio	Stato dell'eventuale certificazione del sito	
Data Documento Ultimo Stato	-	
Note Documento Ultimo Stato	-	

Tabella 25. Informazioni omogenee contenute nel SISBON		
Campo contenuto in SISBON	Descrizione	Eventuale Fattore di riferimento
Area	Superficie in mq	1.1 1.3* 1.4* 1.10* 1.12* 1.13* 1.15* <sup>5</sup>
Tipo Superficie	Classificazione della superficie: esempio a terra, a mare etc.	
Tipologia Perimetrazione	Valutazione della perimetrazione: tipo areale o centroide localizzato	
Tipologia Attività	Classificazione dell'attività del sito	

In SISBON, sono naturalmente presenti altri campi, la cui disomogeneità nella compilazione non consente comunque una elaborazione omogenea per tutti i siti, la quale risulta condizione necessaria per l'elaborazione degli ordini di intervento.

In tale ottica, comunque, obiettivo del presente piano è quello di ottenere una classifica di intervento per tutti i siti pubblici ricadenti nel territorio toscano.

Al fine comunque di effettuare un primo screening preliminare sui possibili siti pubblici ricadenti in territorio toscano, si è proceduto ad effettuare una valutazione preliminare sui seguenti campi:

- Verifica della tipologia di attività
- Verifica della denominazione del sito

In prima stesura, tale approccio viene effettuato cautelativamente al fine di non escludere a priori siti pubblici dall'elenco.

Nel campo tipologia di attività è possibile identificare dal SISBON i seguenti valori:

- agricoltura, silvicoltura e pesca
- altro
- attività da cava
- attività manifatturiera
- attività mineraria
- commercio all'ingrosso e al dettaglio
- costruzioni
- deposito idrocarburi
- discarica autorizzata
- discarica non autorizzata
- distribuzione carburante
- fornitura di energia elettrica, acqua, gas, vapore e aria condizionata e reti fognarie
- gestione rifiuti
- industria alimentare, delle bevande e del tabacco
- industria ceramica e di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (vetro)
- industria conciaria, fabbricazione di prodotti in cuoio pelle e similari
- industria del legno e dei prodotti in legno, sughero paglia

<sup>5</sup> Fattori determinabili sulla base della posizione del sito e relativi *shapefile* recuperabili da altre fonti, quali Geoscopio

- industria della carta e di prodotti di carta
- industria della lavorazione dei materiali lapidei
- industria di articoli in gomma e materia plastiche
- industria di coke e raffinazione del petrolio
- industria di prodotti chimici
- industria di prodotti farmaceutici
- industria metallurgica
- industria metalmeccanica e navalmeccanica
- industria siderurgica
- industria tessile e dell'abbigliamento
- nessuna
- trasporto e magazzinaggio

Per alcuni di queste tipologie è possibile ipotizzare con certezza la tipologia di soggetto obbligato all'adempimento dell'iter di bonifica. In particolare l'assunzione di sito pubblico o privato può essere effettuata per le seguenti categorie:

- natura privata
  - distribuzione carburanti
  - deposito idrocarburi
  - fornitura di energia elettrica, acqua, gas, vapore e aria condizionata e reti fognarie
  - attività manifatturiera
  
- natura a prevalenza privata
  - agricoltura, silvicoltura e pesca
  - attività da cava
  - commercio all'ingrosso e al dettaglio
  - costruzioni
  - gestione rifiuti
  - industrie di varia natura
  - trasporto e magazzinaggio
  
- natura a prevalenza pubblica
  - discarica non autorizzata
  - discarica autorizzata (considerate in prima ipotesi a prevalenza pubblica)

Per tutte le altre categorie, non viene identificata una prevalenza privata o pubblica.

Infine, si è anche visionato il campo della denominazione del sito, in particolare, discretizzando il campo Privato/Pubblico in funzione dell'eventuale ragione sociale.

Si sottolinea, che comunque l'associazione del campo Privato/Pubblico sui siti è soltanto ipotizzata e dovrà essere validata tramite la documentazione ufficialmente trasmessa agli enti competenti.

A tal fine, estratto l'elenco di siti da SISBON secondo l'approccio metodologico sopra riportato è stato chiesto una conferma dell'elenco dei siti pubblici a ciascuna provincia territorialmente competente e alle strutture dipartimentali di ARPAT.

## 5. Attività programmate

Al fine di raccogliere i dati necessari all'implementazione del modello di calcolo per l'ordine delle priorità descritto ai precedenti paragrafi e basato su n. 19 fattori quali-quantitativi sarà necessario effettuare le seguenti attività:

- Nuovo censimento degli interventi rientranti nella procedura di bonifica attraverso l'esame diretto della documentazione tecnica a disposizione della Regione Toscana o delle Provincie per l'acquisizione dei dati minimi necessari all'applicazione della procedura multicriteriale a 19 fattori. Nella seguente tabella viene schematizzata la possibile fonte di reperimento dei dati.

Tabella 26. Fonte di reperimento dati		
ID fattore	Descrizione Fattore	Fonte presunta di reperimento dato
1.1	Dimensione sito contaminato	SISBON
1.2	Modalità di abbancamento dei rifiuti	Documentazione Cartacea
1.3	Uso del suolo del contesto territoriale di inserimento	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.4	Distanza da aree residenziali	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.5	Natura della sorgente primaria di contaminazione	Documentazione Cartacea
1.6	Caratteristiche dimensionali sorgente primaria di contaminazione	Documentazione Cartacea
1.7	Matrici Ambientali interessate da contaminazione	Documentazione Cartacea
1.8	Caratteristiche dimensionali sorgente secondaria di contaminazione	Documentazione Cartacea
1.9	Parametri chimici tossicologici sorgente secondaria di contaminazione	Documentazione Cartacea
1.10	Vulnerabilità degli acquiferi	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.11	Soggiacenza della falda	Documentazione Cartacea
1.12	Corpi idrici nelle vicinanze	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.13	Pozzi e/o sorgenti - presenza	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.14	Pozzi e/o sorgenti - uso della risorsa	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.15	Rete Natura 2000 e ANP	SIT, Geoscopio, Altri Fonti
1.16	Messa in sicurezza	Documentazione Cartacea
1.17	Stato di avanzamento iter procedurale	Documentazione Cartacea
1.18	Appartenenza a un SIN	SISBON
1.19	Classificazione (d.c.r.t. 384/99)	SISBON

- Applicazione e taratura del modello multicriteriale a 19 fattori, così come proposto al precedente capitolo, sui siti pubblici per la definizione delle priorità degli interventi.
- Applicazione e taratura del modello multicriteriale a 19 fattori sui siti privati.