

IL FUTURO NON ASPETTA



LE ATTIVITÀ DI BONIFICA

Cos'è l'inquinamento?

- Definizioni
- Siti contaminati in Italia

Cosa sono le bonifiche?

- La bonifica e la normativa italiana
- Il processo di bonifica
- Modello concettuale e obiettivi di bonifica
- L'analisi di rischio sanitario e ambientale

Classificazione delle tecnologie di bonifica

- In/Ex Situ
- Trattamenti
- Scelta della tecnologia
- Matrice delle tecnologie

La bonifica sostenibile

- Sostenibilità
- Approccio tradizionale alla bonifica
- Drivers per un approccio sostenibile alla bonifica
- Il processo di bonifica sostenibile
- Approccio sostenibile per la scelta della tecnologia di bonifica
- Caso Studio Eni

SITO CONTAMINATO

Sito nel quale i **valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR)**, determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, **risultano superati**.

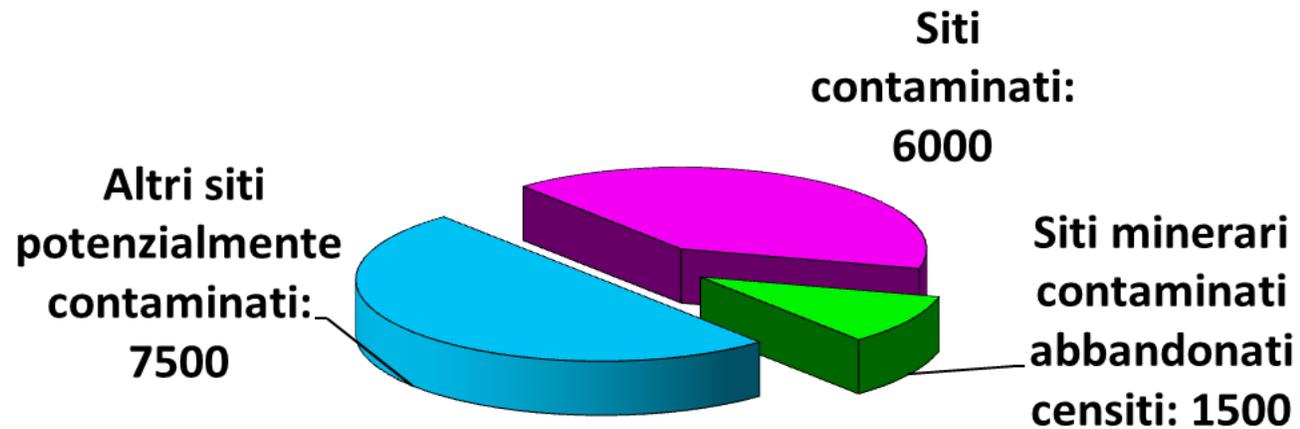
D.Lgs 152/06

Gli inquinanti sono sostanze o fattori fisici (ad esempio calore o rumore) che interferiscono con il naturale funzionamento degli ecosistemi; possono essere già presenti in natura o derivare dalle attività umane.

COS'E' L'INQUINAMENTO?



E' l'alterazione, causata direttamente o indirettamente dall'uomo, delle proprietà biologiche, fisiche, chimiche o radioattive dell'ambiente quando crei un rischio o un potenziale rischio per la salute dell'uomo o la sicurezza e il benessere di ogni specie vivente.



fonte: Unione petrolifera, dati 2018

Dei 15.000 siti, la stragrande maggioranza sono di competenza regionale e riguardano in molti casi aree di limitata estensione.

41 sono i Siti di Interesse Nazionale (SIN) e a fine 2018 su una superficie totale di circa 160000 ha, per il 73% è stata conclusa la fase di caratterizzazione e per il 17% dell'area il procedimento di bonifica risulta concluso.

In Italia i Siti potenzialmente contaminati sono 15.000:
(6000 siti contaminati + 1500 siti minerali contaminati abbandonati censiti + 7500 siti potenzialmente contaminati ancora da indagare)



**Art. 240 lett p) del D.Lgs
152/06 e s.m.i.**

Definizione di Bonifica

L'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio.

I punti di snodo della Normativa Italiana

1997 Decreto «Ronchi» art. 17 - Niente o poco prima del Decreto, mutuato dalla Costituzione
- Legge 349/86 norma con finalità di Bonifica «latu senso»

1999 D.M. 471 regolamento attuativo del «Ronchi» (entrambi abrogati)

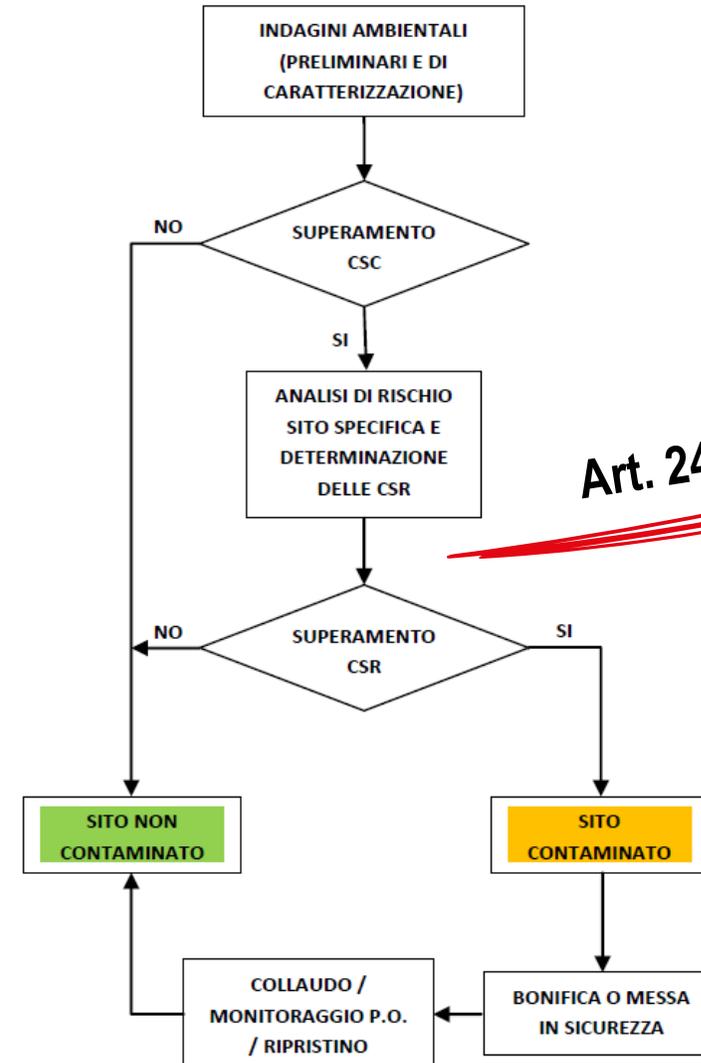
- stabilisce i criteri, le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati
- Il confine Contaminato / Non Contaminato è stabilito in termini **tabellari (CSC)**

2006 D. Lgs. 152 "Norme in materia ambientale"

- Introduce la «rivoluzione» Analisi di Rischio con la quale il confine di cui sopra è valutato in termini **sitospecifici (CSR)** nel percorso da sorgente a recettore
- Precisa il procedimento amministrativo rispetto a tale disposizione

2008 D.Lgs. n. 4 Per le acque sotterranee CSR = CSC al confine del sito salvo fondo naturale più elevato, inquinamento diffuso o diversi obiettivi di qualità dei corpi idrici

Il processo di bonifica

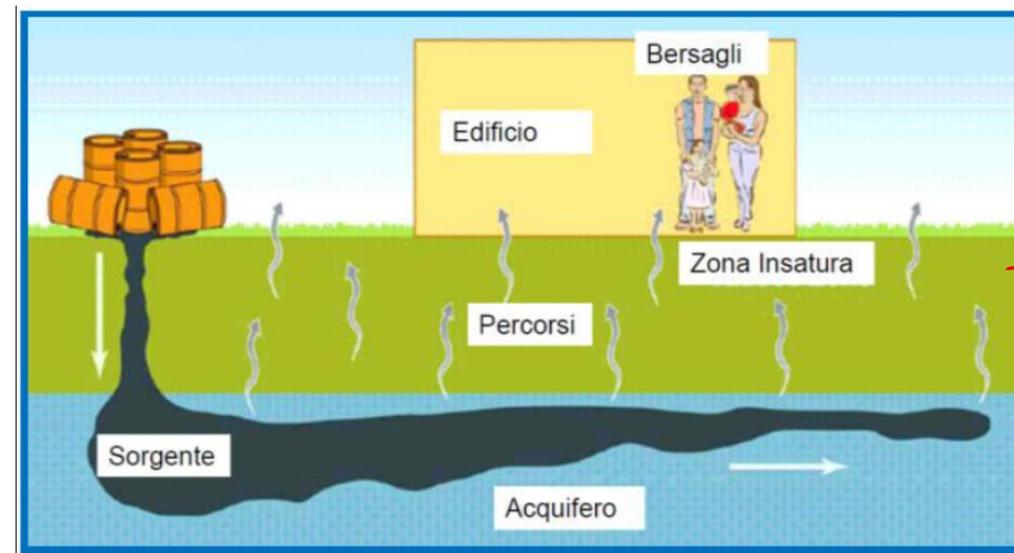


Art. 242 D.Lgs 152/06

Caratterizzazione, modello concettuale e obiettivi di bonifica



La caratterizzazione ambientale di un sito è identificabile con l'insieme delle attività che permettono di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.



Modello concettuale

Definizione → *Analisi sito specifica degli effetti sulla salute umana derivanti dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate, condotta con i criteri indicati alla parte quarta del decreto D.Lgs 152/06.*

Il punto di partenza per l'applicazione dell'analisi di rischio è lo sviluppo del **Modello Concettuale del Sito (MCS)**, basato sull'individuazione e parametrizzazione dei 3 elementi principali:

- la **sorgente** di contaminazione;
- i **percorsi** di migrazione degli inquinanti attraverso le matrici ambientali;
- i **bersagli** o recettori della contaminazione nel sito o nel suo intorno.

Si può determinare un rischio per la salute umana unicamente nel caso in cui in un dato sito i 3 elementi siano presenti e collegati tra loro.

Processi In Situ



Gli interventi di recupero e/o trattamento hanno luogo nella sede naturale della matrice contaminata senza la necessità di operazioni di scavo, né movimentazione.

Processi Ex Situ/ON Site



Meno invasivi, in quanto prevedono che la matrice ambientale contaminata sia trattata all'interno del sito.

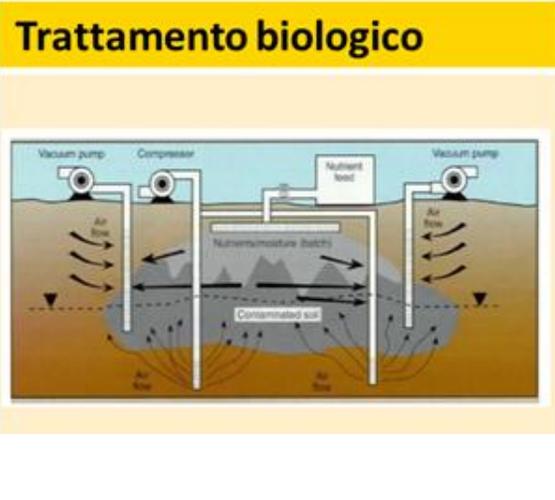
Processi Ex Situ/OFF Site



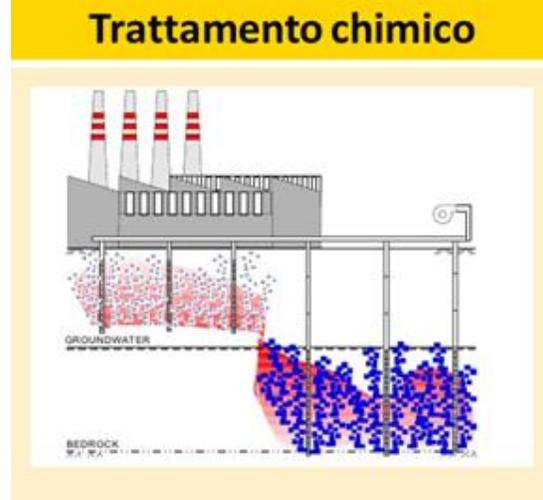
Il trattamento della matrice ambientale contaminata (aria, acqua o suolo) avviene in un ambiente diverso da quello naturale. Questa tipologia di trattamento presenta un forte impatto sull'ambiente.

Classificazione delle tecnologie di Bonifica: i trattamenti

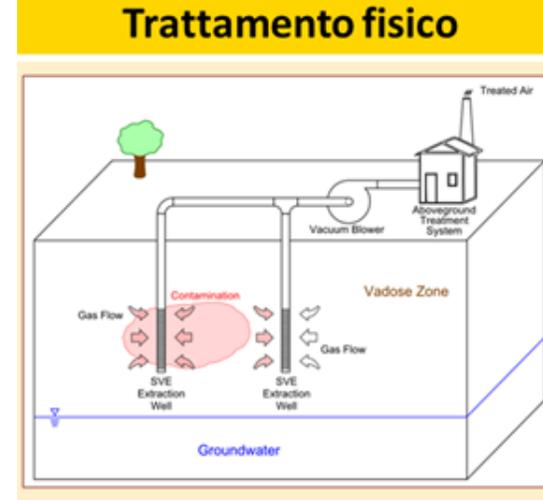
La bonifica delle matrici interessate avviene prevalentemente...



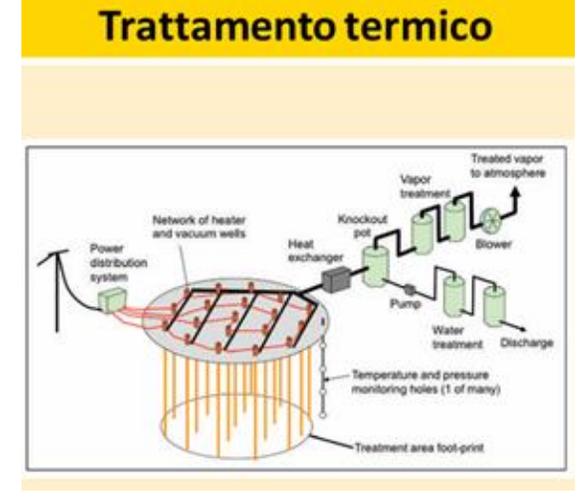
attraverso processi biologici attivati da microrganismi



attraverso processi chimici che alterano la composizione delle sostanze.



rimuovendo i contaminanti senza alterarne la loro composizione chimica.



attraverso processi termici che alterano la composizione delle sostanze.

La scelta del tipo di tecnologia dipende da:

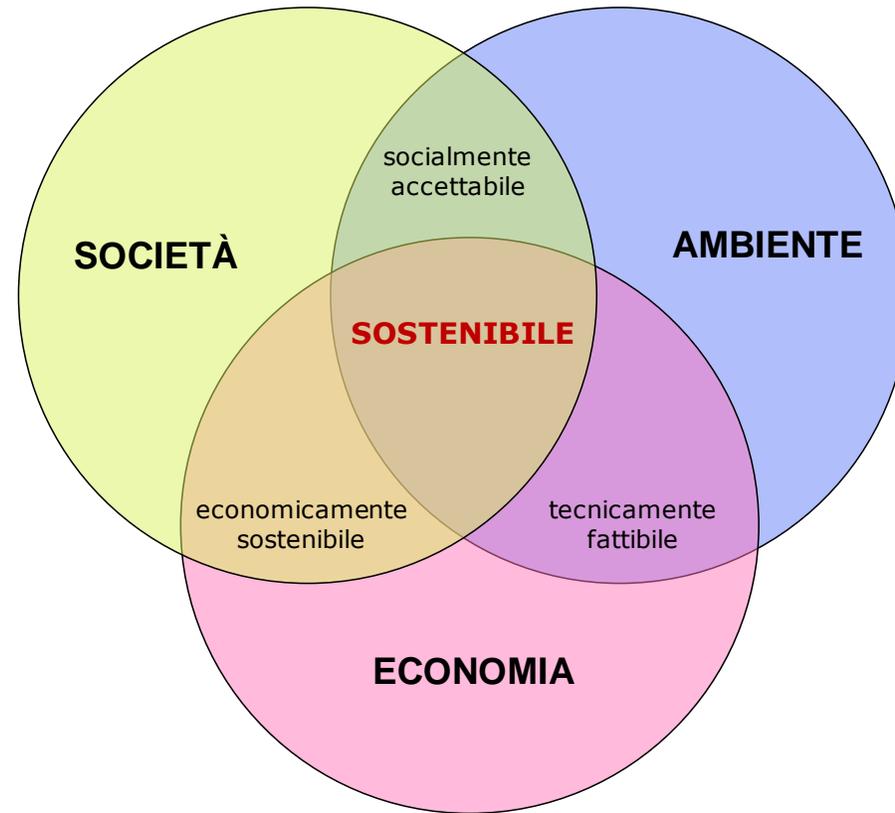
- Tipo di «contaminante»
- Estensione inquinamento
- Natura della matrice contaminata

I criteri si basano sull'individuazione delle migliori tecniche disponibili a costi sostenibili

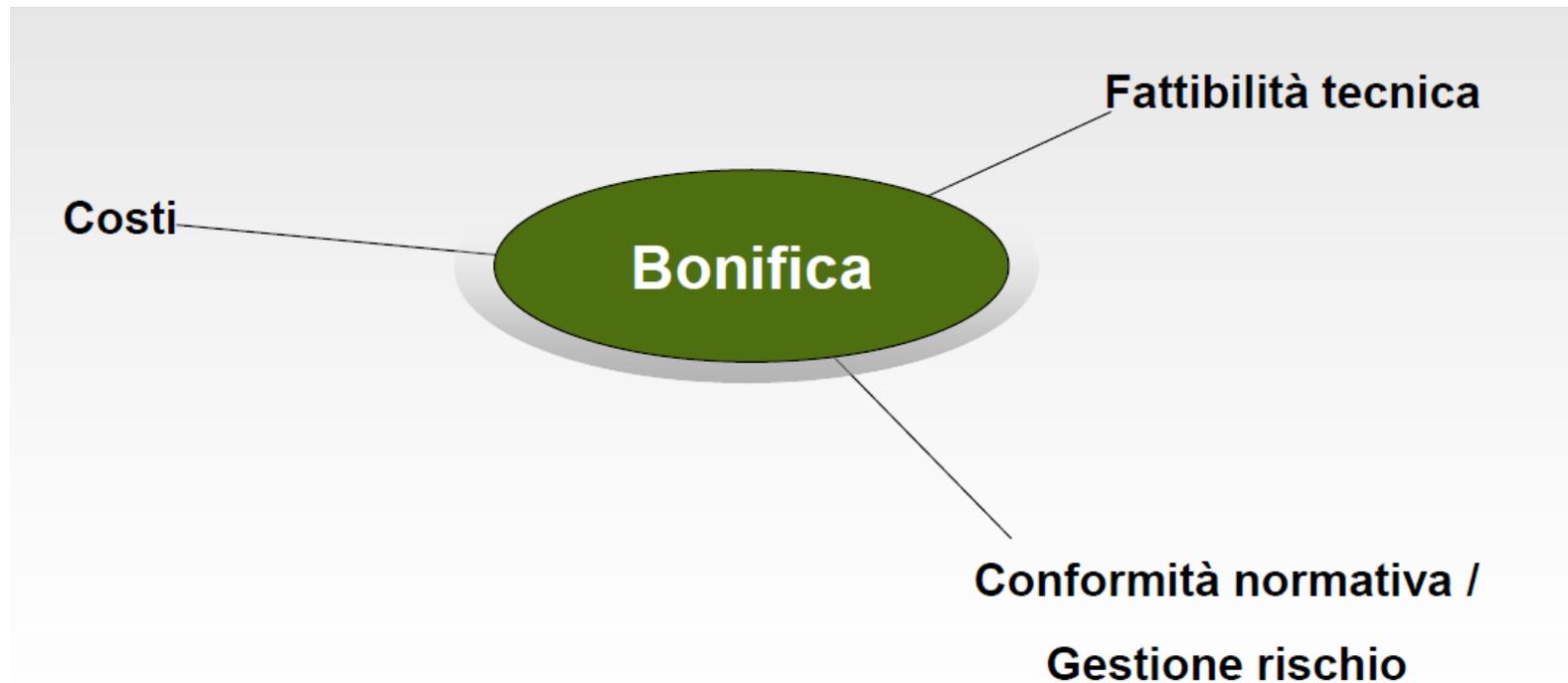
I fattori legati al «contaminante» che condizionano scelta ed efficacia di un intervento sono:

- Caratteristiche chimico fisiche
- Tossicità
- Tipologia di suolo
- Geologia ed idrogeologia del sito

“Operare in modo sostenibile significa creare valore per i portatori di interesse ed utilizzare le risorse in modo tale da non compromettere i fabbisogni delle generazioni future, rispettando le persone, l’ambiente e la società nel suo complesso.”

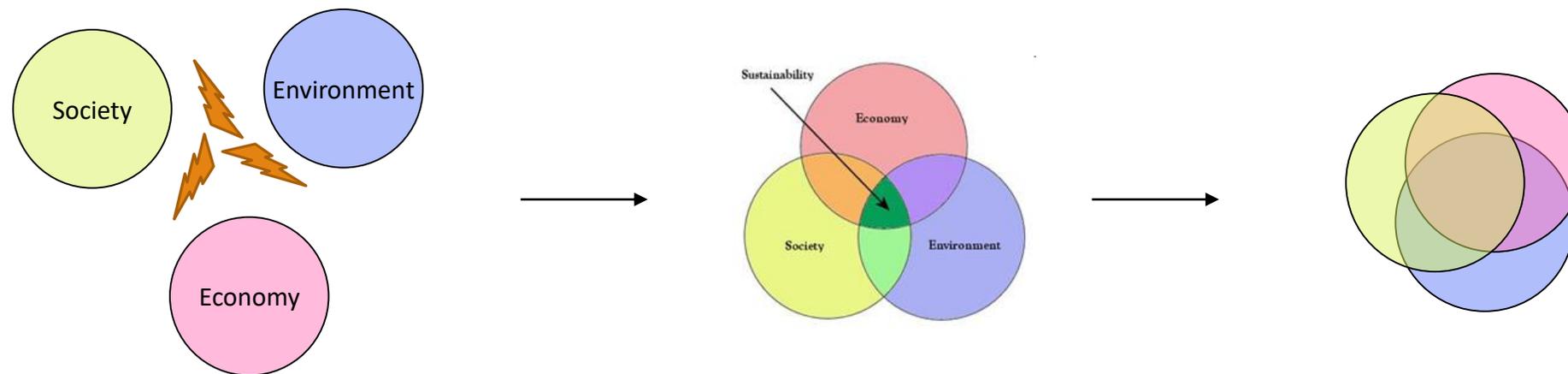


- Le bonifiche rispondono tradizionalmente ad obiettivi di conformità normativa legati alla tutela della salute.
- Le tecnologie vengono normalmente selezionate sulla base di fattibilità tecnica e costi



Drivers per un approccio sostenibile alla bonifica

- Vantaggi economici – ambientali – sociali nell'impiego di strategie di bonifica e riqualificazione del territorio, rispetto all'attuale pratica: il 50% delle bonifiche fa ricorso a **discarica** per i suoli e pump & treat per la falda
- Riduzione o conciliazione dei conflitti, miglioramento immagine
- Politiche EU di salvaguardia del territorio: obiettivo consumo netto di suolo pari a zero per il 2050 (COM (2011) 571)
- Lo sviluppo di un progetto industriale in un sito dismesso richiede circa un quinto di superficie rispetto a un'area vergine¹.



La **Bonifica Sostenibile** comporta:

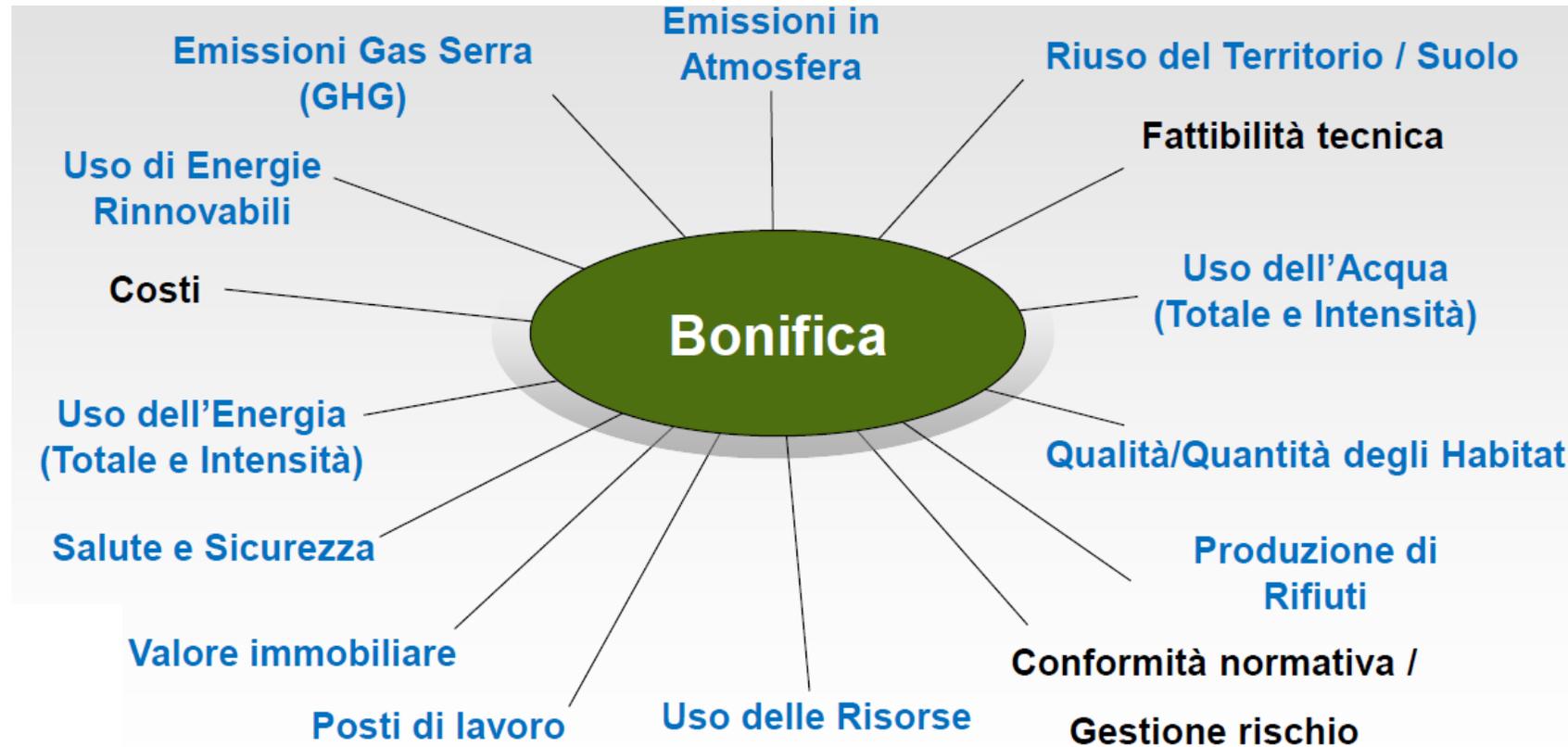
- l'identificazione dei **benefici ambientali, sociali ed economici** e degli **impatti** delle diverse opzioni di bonifica
- il perseguimento del **massimo beneficio complessivo**
- **l'uso più efficiente delle risorse** ambientali, sociali ed economiche.

L'applicazione dei principi di sostenibilità accompagna ogni passo del processo di bonifica dalla pianificazione della caratterizzazione.

Necessario un **coinvolgimento programmato delle parti interessate, investite di un preciso ruolo e responsabilità.**

Approccio sostenibile alla selezione della tecnica di bonifica

Applicare criteri di sostenibilità comporta prendere in considerazione e “pesare” numerosi altri aspetti ambientali, sociali ed economici:



Set tipico di obiettivi e indicatori

AMBITI	OBIETTIVO	INDICATORE
Riduzione dell'impronta ambientale	Efficienza nell'intervento	Confidenza nella tecnologia di bonifica
		Area di impatto dell'intervento
		Durata dell'intervento
	Riduzione dei consumi energetici da fonti non rinnovabili	Energia totale da fonti non rinnovabile
	Riduzione dei consumi idrici	Consumo Acqua
		Riutilizzo di acqua
	Riduzione del consumo di risorse naturali	Uso di materiale da cava
	Minimizzazione della produzione di rifiuti solidi	Produzione di rifiuti solidi
Riduzione delle emissioni di gas serra	Emissioni in termini di CO ₂ equivalente	
Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera	Emissioni di ossidi di azoto	
	Emissioni di ossidi di zolfo	
	Emissioni di particolato	
Fattibilità economica	Aumentare il valore della proprietà	Aumento di valore
	Riduzione dei costi del ciclo di vita (LCS)	Costi dell'intervento
Accettabilità sociale	Riduzione dei rischi per la salute umana	Raggiungimento degli obiettivi di bonifica
		Riduzione della tossicità
		Riduzione della mobilità
		Riduzione in volume
	Miglioramento dei rapporti con gli Stakeholder	Accettazione da parte della Comunità
	Creazione di posti di lavoro	Posti diretti
		Posti indiretti
Miglioramento degli aspetti HS per i lavoratori	Probabilità di incidente	
Miglioramento condizioni di vita della comunità	Impatto del traffico	

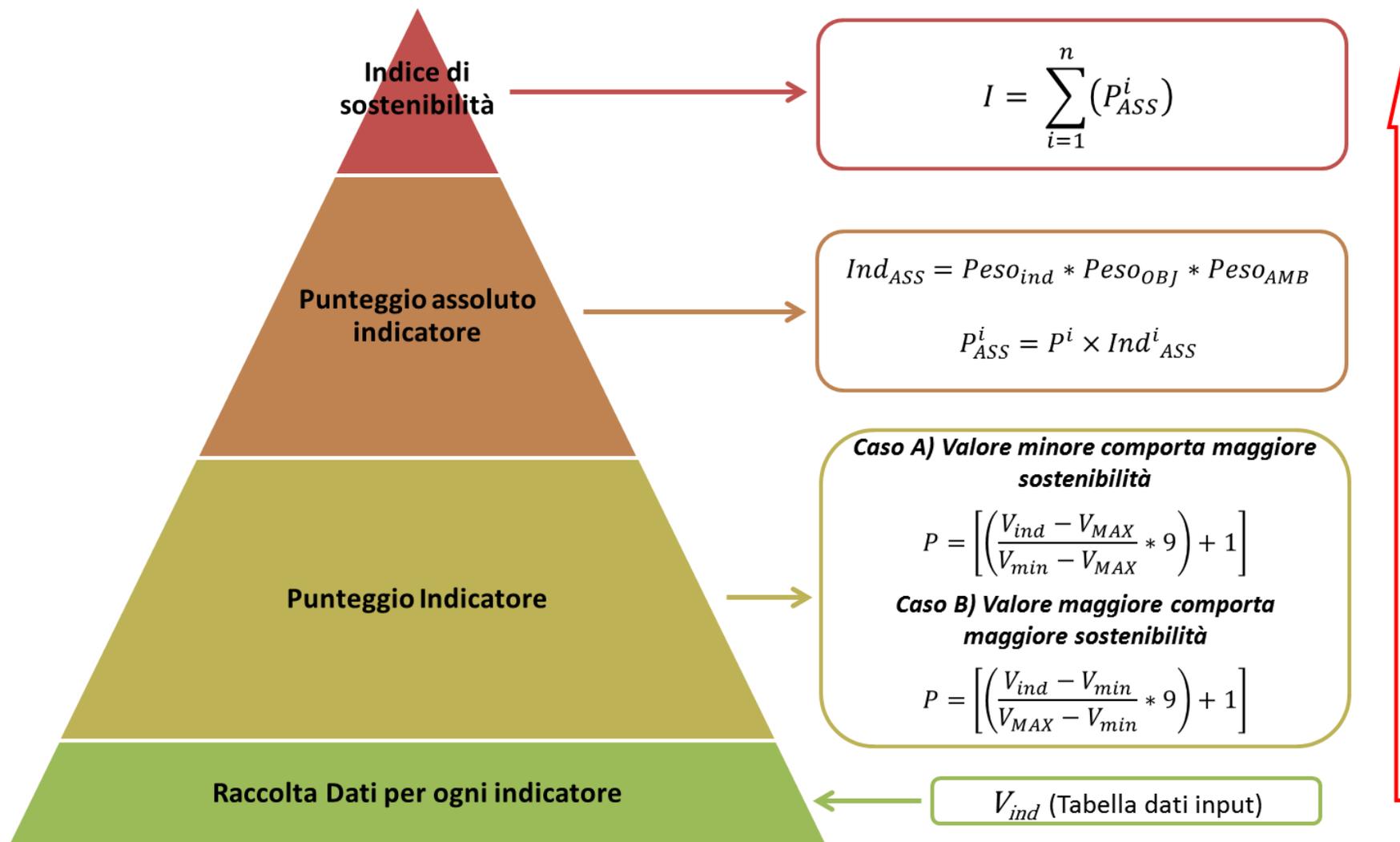
Gli obiettivi e i rispettivi indicatori possono essere personalizzati in funzione dei casi oggetto di valutazione e delle condizioni sito-specifiche

Approccio a diversi livelli

Dimensione Sito	Mega				
	Grande				
	Medio				
	Piccolo				
		Bassa	Media	Alta	Altissima
		Complessità/Rischio			

	Tipo di Analisi	Approcci disponibili
Livello 1 Qualitativo	Qualitativa basata sugli elementi di sostenibilità più significativi	BMPs (Gestione delle buone pratiche), Checklists, Linee guida, Regole empiriche, Matrici, Valutazioni
Livello 2 Semi quantitativo	Semi quantitativa focalizzata a pochi, fondamentali dati sitospecifici	Fogli di calcolo, Punteggi e pesi, Proiezioni di rischio, Calcolo esposizioni, emissioni, Analisi costi/benefici semplice o di dettaglio,
Livello 3 Quantitativo	Quantitativa, sitospecifica con analisi di pratiche, processi, tecnologie	Analisi ciclo di vita, Valutazione ai confini, Analisi energetica, Ritorno sociale degli investimenti, Calcolo del beneficio netto, Analisi multicriterio

SAF - Dettagli calcolo indice sostenibilità



L'esempio Eni - Progetto Ponticelle NOI

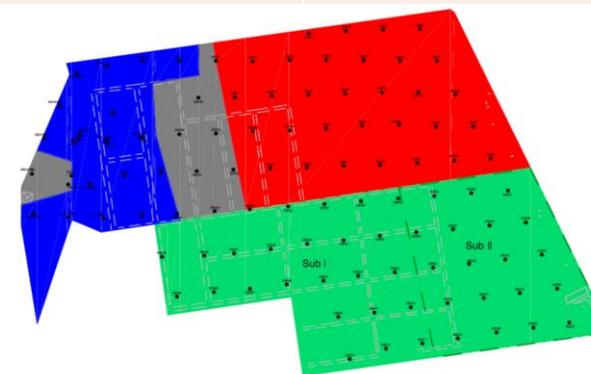


Il progetto «Nuove Opportunità di Innovazione» e investimento si caratterizza per l'integrazione sinergica tra le diverse realtà di Eni e per l'interazione di Eni con le istituzioni del territorio di Ravenna e si ispira al principio **economia circolare** che valorizza le risorse attraverso un'azione sostenibile e innovativa.

Screening tecnologico (Sito di Ravenna – Località «Ponticelle»)

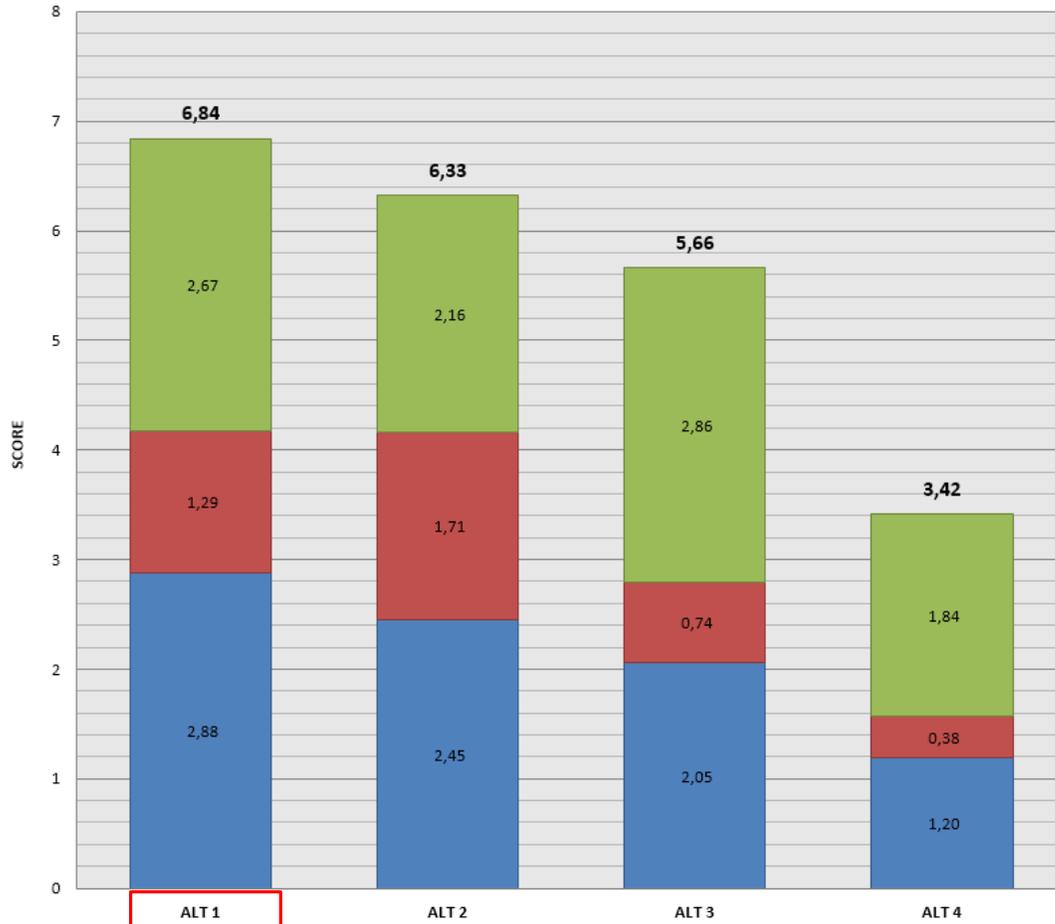


	Area Verde (111.928 m ²)	Area Rossa+Grigia (105.923 m ²)	Area Blu (40.767 m ²)
Scenario 1	Capping + FV	Capping + FV	FV
Scenario 2	Capping «industriale»	Capping «industriale»	-
Scenario 3	Scavo e smaltimento	Capping + FV	FV
Scenario 4	Scavo e smaltimento	Scavo e smaltimento	-



AREA	Superficie (mq)
Area Rossa	83.128
Area grigia (1+2)	22.795
Area verde	111.928
Area blu	40.767
TOTALE	258.618

Risultati Analisi di sostenibilità – Ravenna, Località «Ponticelle»



ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
Capping + FV	Capping Industriale	Capping + FV + Scavo e smaltimento	Scavo e smaltimento

- Riduzione dell'impronta ambientale
- Fattibilità Economica
- Accettabilità Sociale

L'esempio Eni - Progetto NOI e Riquilificazione produttiva

Riquilificazione del brownfield



Possibili sinergie

Autorità Portuale

Centro tecnologico per le bonifiche

- Scale up test laboratorio
- Trattamento terreni con *biopila*
- Serra sperimentale per *phytoremediation*



Impianto Fotovoltaico

- pannelli efficienza > 16%
- potenza installata di circa 7 MWp



Alimentazione

Piattaforma Ambientale



Fase acquosa

Prototipo industriale F.O.R.S.U.



Frazione organica
Rifiuti solidi urbani
almeno 15 kt/anno

Bio olio

Rifiuti liquidi e solidi
ca. 235 kt/anno

Possibili sinergie

Mercato captive Eni

Herambiente

R&M/biodiesel/bunker oil

<https://www.snpambiente.it/>

<https://www.minambiente.it/>

D.Lgs 3 Aprile 2006, n. 152 Titolo V Parte IV