



rewind

Decommissioning e trattamento rifiuti in presenza di TENORM – ISAF Gela

Ing. Federico Gabelli – Eni Rewind

Ecomondo - 4.11.2020

Eni Rewind - la società ambientale di Eni



Siamo la società ambientale di Eni.

Lavoriamo secondo i principi dell'economia circolare per valorizzare i terreni industriali e i rifiuti attraverso progetti di bonifica e di recupero efficiente e sostenibile.

Fondiamo il nostro lavoro sulla passione, le competenze e la ricerca tecnologica per rigenerare i suoli, le acque e le risorse recuperabili.

Crediamo nel dialogo e nell'integrazione con le comunità che ci ospitano.



~ 1000

i dipendenti di Eni Rewind



Oltre 80

i siti in cui è presente Eni Rewind



~ 800 Mln€

Consuntivo spesa 2019

REMEDICATION

~ **100 cantieri** operativi con attività di bonifica in corso (più ~ 550 cantieri da Punti vendita carburante)

3 Mld€ gestiti in attività di bonifica dal 2003 ad oggi

~ **410 Mln€/y** inerenti attività di bonifica suoli

WATER

42 impianti di trattamento acque gestiti, di cui 26 di proprietà

~ **130 Mln€/y** di costi relativi trattamento acque

~ **31 MlnM³/y** di acque trattate

Control Room centralizzata e remotizzata H24 7/7 a SDM

WASTE

Gestione del ciclo di rifiuti da bonifica e industriali dalla caratterizzazione all'invio a smaltimento

~ **2 Mln/y** tonnellate di rifiuti gestiti

~ **250 Mln€/y** di costi per la gestione rifiuti industriali (cui si aggiungono ca. 60 Mln€/y per i rifiuti da bonifica inclusi nei costi di remediation)

DEVELOPMENT

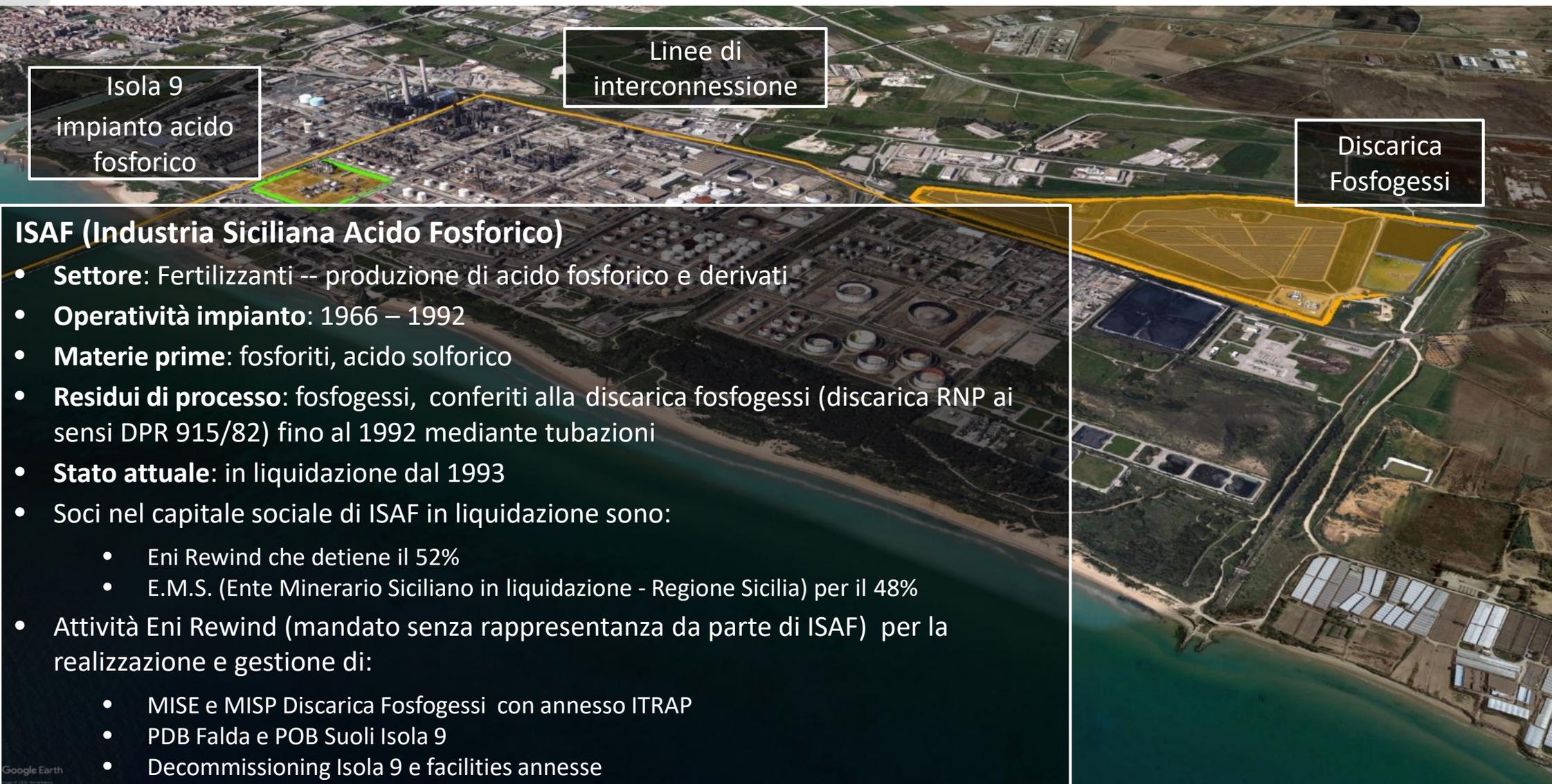
Valorizzazione risorse, aree e asset

- Recupero suoli, acque, rifiuti
- Riqualficazione produttiva

Waste to Fuel - produzione di Bio-olio da FORSU attraverso tecnologia proprietaria Eni

Dal 2018 all'estero – per lo sviluppo di progetti di trattamento suoli ed acque, inclusi impianti di potabilizzazione

Dal 2020 servizi ambientali a terzi, extra Eni (Arcelor Mittal)



ISAF (Industria Siciliana Acido Fosforico)

- **Settore:** Fertilizzanti -- produzione di acido fosforico e derivati
- **Operatività impianto:** 1966 – 1992
- **Materie prime:** fosforiti, acido solforico
- **Residui di processo:** fosfogessi, conferiti alla discarica fosfogessi (discarica RNP ai sensi DPR 915/82) fino al 1992 mediante tubazioni
- **Stato attuale:** in liquidazione dal 1993
- **Soci nel capitale sociale di ISAF in liquidazione sono:**
 - Eni Rewind che detiene il 52%
 - E.M.S. (Ente Minerario Siciliano in liquidazione - Regione Sicilia) per il 48%
- **Attività Eni Rewind (mandato senza rappresentanza da parte di ISAF) per la realizzazione e gestione di:**
 - MISE e MISP Discarica Fosfogessi con annesso ITRAP
 - PDB Falda e POB Suoli Isola 9
 - Decommissioning Isola 9 e facilities annesse

Il processo produttivo dell'Impianto Acido Fosforico

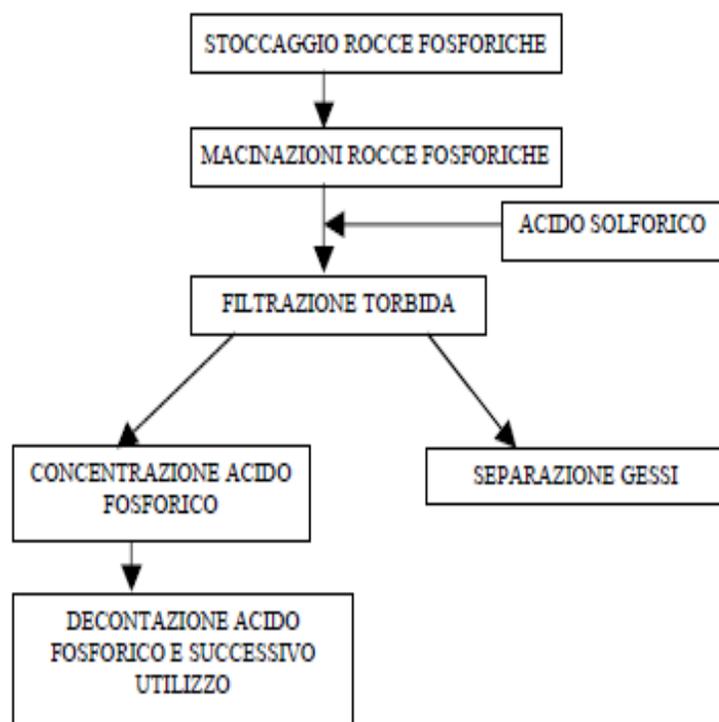


Il processo di produzione ad umido dell'acido fosforico degli stabilimenti italiani utilizzava quali minerali di partenza le **fosforiti naturali** di provenienza africana (Marocco, Tunisia, Togo), caratterizzati da significative concentrazioni di attività dei radionuclidi naturali della serie dell'Uranio-238 e del Torio-232.

L'ordine di grandezza delle concentrazioni nelle fosforiti è:

Serie U-238: Concentrazione di Attività ~1000 Bq/kg

Serie Th-232: Concentrazione di Attività ~100 Bq/kg



Fosforiti naturali: caratterizzate dalla presenza di **NORM** (Naturally Occurring Radioactive Materials)



Processo produttivo: nel processo le fosforiti venivano attaccate tramite acido solforico, determinando così un incremento di concentrazione di attività, nel residuo prodotto (fosforiti)



Sottoprodotti di processo: caratterizzati dalla presenza di **TENORM** (Technically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials)

Componenti impiantistiche oggetto di decommissioning



Impianto acido fosforico



- La produzione cessò temporaneamente nel 1992, ma non fu più riavviata
- Sono ancora presenti nei circuiti di processo (serbatoi, vasche, tubazioni, apparecchiature) le materie prime (fosforite, acido solforico) e i residui di produzione (fanghi fosfatici, incrostazioni, etc.)
- **Tutta l'area dell'impianto è interdetta all'accesso, recintata e controllata per presenza di radiazioni ionizzanti mediante dosimetri ambientali posti sulla recinzione**

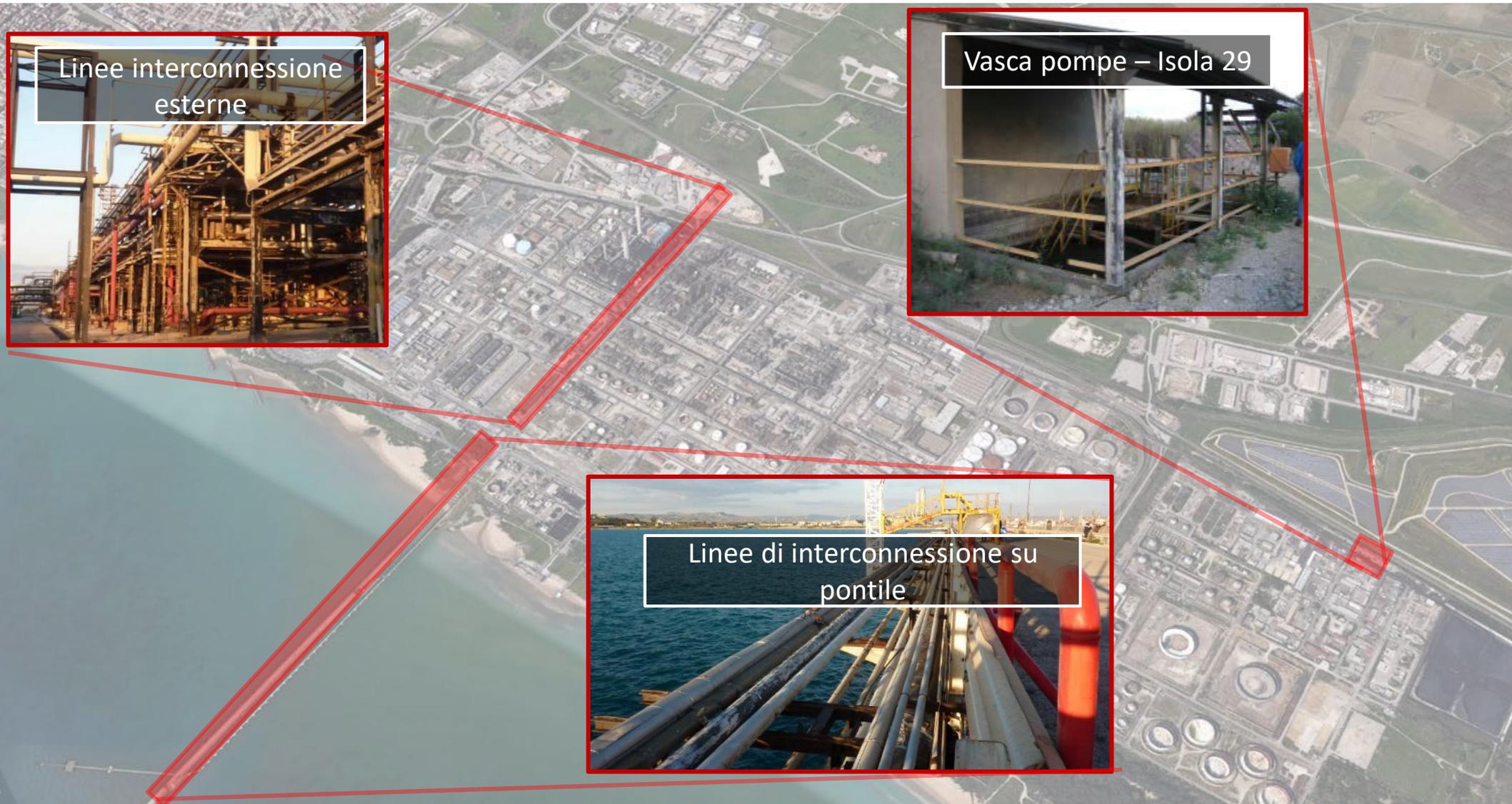
Impianto acido fosforico e linee di interconnessione interne



Parco Serbatoi e decantatore 925 S08



Componenti impiantistiche oggetto di decommissioning



Driver del progetto



Radioprotezione



Intervento di rimedio ai sensi dell'art. 126 bis D. lgs 230/95 per attività lavorative non più in atto implicanti l'uso o lo stoccaggio di materiali ... che contengono radionuclidi naturali

Gestione dei rifiuti



Prescrizioni CdS 23/07/2009

- «Smantellamento dell'Impianto senza procedere alla decontaminazione delle parti risultanti»
- «Sistemazione dei materiali contaminati derivanti dallo smantellamento, ad esempio nella discarica o Vasca 4....»



Obiettivi finali del progetto di decommissioning dell'impianto ISAF sono:

- gestione della radioprotezione per tutte le fasi di attività
- il rilascio finale dell'area per uso industriale, senza vincoli di radioprotezione
- il conferimento dei rifiuti in forma controllata nella discarica di rifiuti non pericolosi, da realizzarsi appositamente nella ex Vasca 4 della discarica di fosfogessi, ad eccezione dei materiali non venuti in contatto con le correnti di processo contaminate da TENORM

La discarica fosfogessi

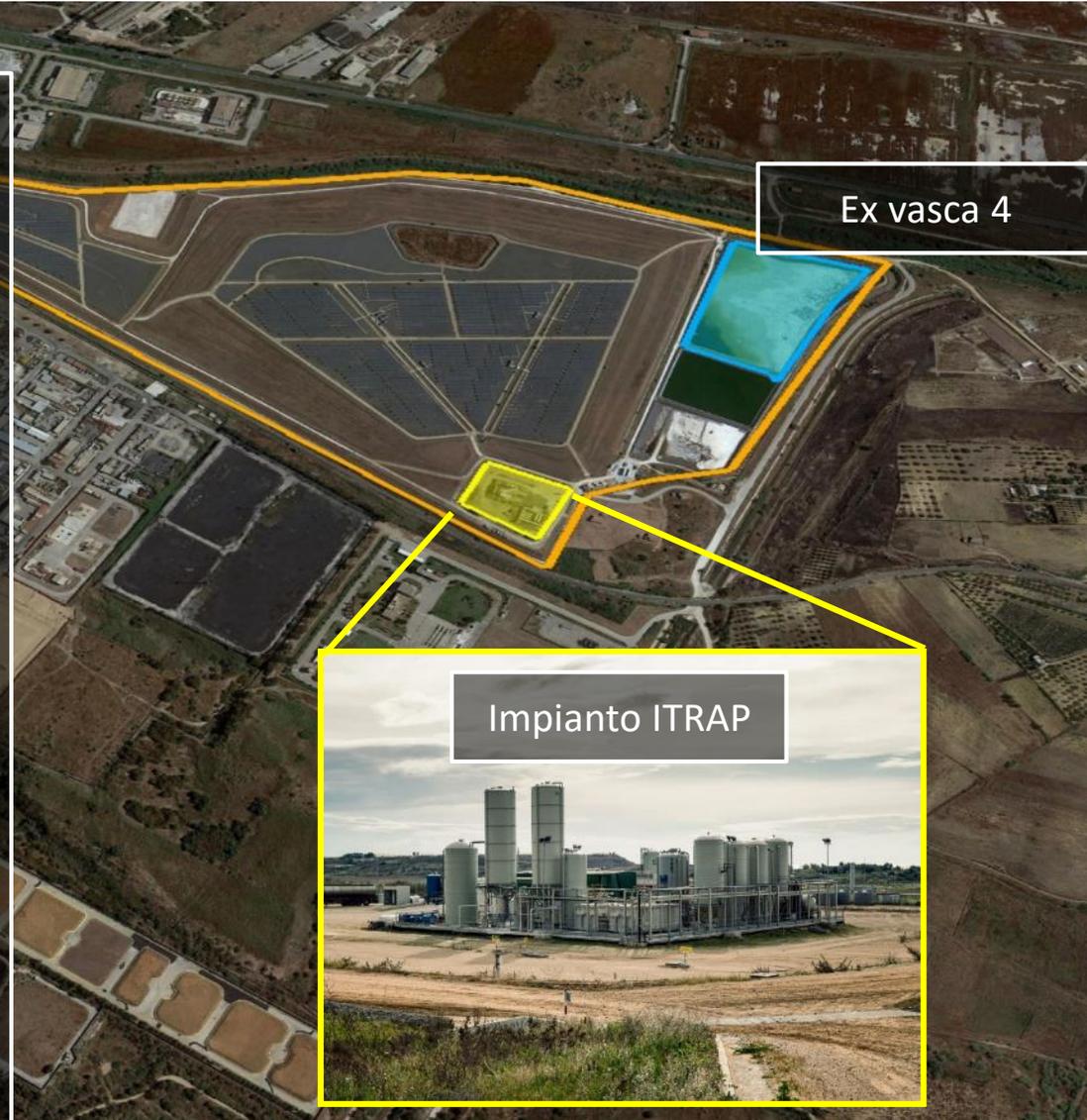


Discarica fosfogessi

- Superficie complessiva: 52 ha
- Coltivata fino al 1992
- Superficie coltivata con fosfogessi: 35 ha
- 2003-2007 - Interventi di MISE:
 - Cinturazione perimetrale
 - Drenaggio percolato
 - Realizzazione Capping
 - Trattamento percolato
- 2009-2012- Interventi di MISP:
 - Avvio impianto ITRAP per il trattamento del percolato (600 mc/giorno)
 - Completamento del capping
- 2012: Completamento impianto fotovoltaico

Vasca 4

- Realizzata nel 1989 e mai utilizzata
- autorizzata con DDG-DAR-R.Siciliana n.1320 del 19.09.2016 come discarica di scopo per ricevere i RNP (e pericolosi stabili non reattivi) derivanti dal decommissioning ISAF



Il progetto d'intervento e le sue principali «Fasi»



Fase 1

Svuotamento
decantatore



Fase 2A

Svuotamento fase
liquida parco serbatoi

Fase 2B

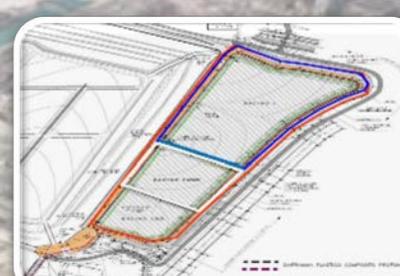
Estrazione fase solida



Fase 3

Svuotamento circuiti
impianto e linee di
interconnessione

Demolizione impianto



Fase 4A

Realizzazione discarica
in ex vasca 4



Fase 4B

Coltivazione discarica
in ex vasca 4



Trattamenti per ottenere rifiuti non pericolosi o
pericolosi stabili non reattivi, idonei al conferimento
nella discarica presso la ex Vasca 4



Deposito preliminare in
Isola 9

Inquadramento autorizzativo degli interventi



Fase 1	Fase 2A	Fase 2B	Fase 3	Fase 4A	Fase 4B	
Autorizzazione prefettizia	Autorizzazione prefettizia	Autorizzazione prefettizia	Autorizzazione prefettizia	Autorizzazione prefettizia	Autorizzazione prefettizia	
Svuotamento decantatore	Estrazione fase liquida parco serbatoi	Estrazione fase solida parco serbatoi	Svuotamento circuiti impianto e Demolizione	Realizzazione discarica in ex Vasca 4	Coltivazione discarica in ex Vasca 4	
			Demolizioni			Autorizzazione Comune/SUAP
Trattamento rifiuti	Trattamento rifiuti	Trattamento rifiuti	Trattamento rifiuti	Trattamento rifiuti		Comunicazione/PAUR (AIA, VIA, VinCA)
Deposito preliminare	Deposito preliminare	Deposito preliminare	Deposito preliminare	Realizzazione discarica	Coltivazione discarica	AIA, VIA, VinCA

Approccio progettuale



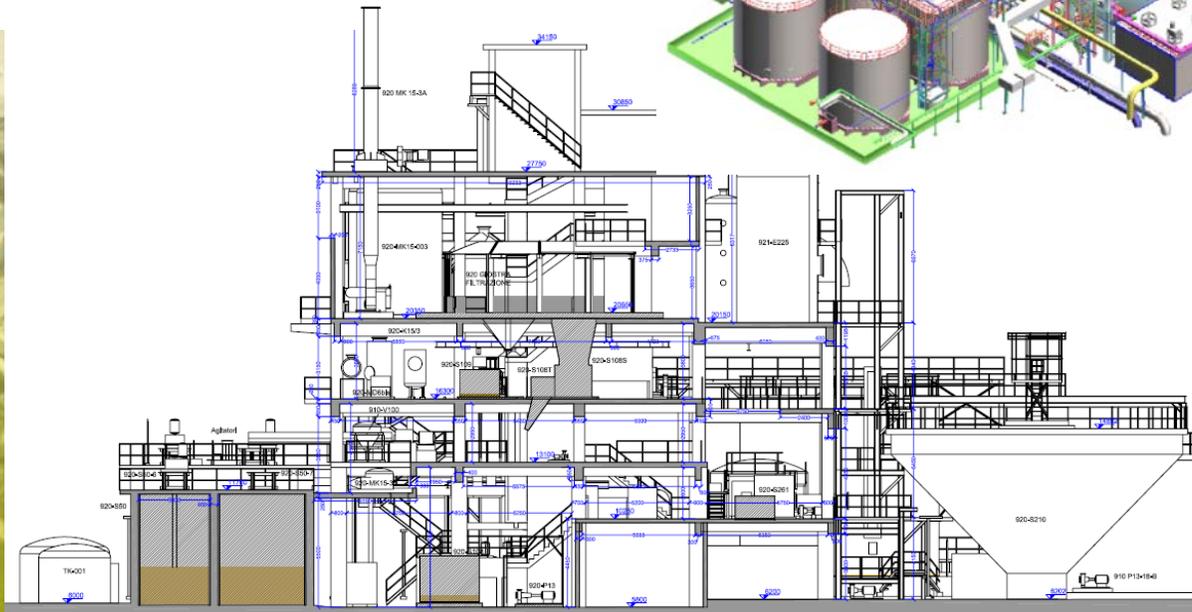
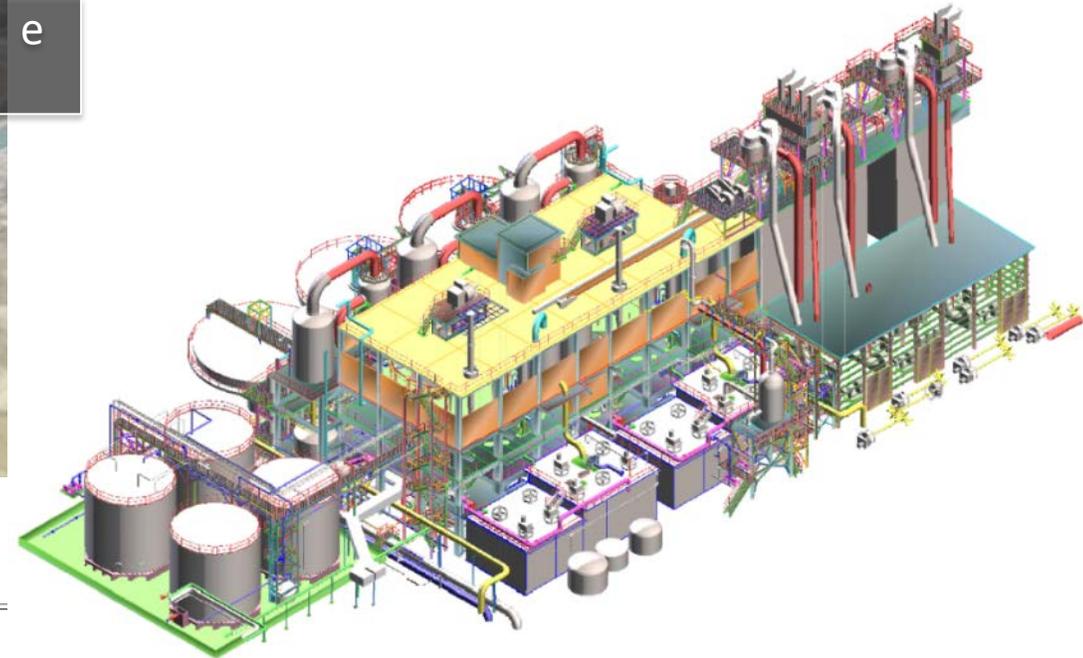
Approccio progettuale



Approccio progettuale



Modello 3D di strutture, apparecchiature e circuiti impiantistici



Approccio progettuale - quantificazione



Principali materiali identificati:

- Calcestruzzo
- Metalli
- Residui

Altri materiali:

- MCA
- FAV e coibentazioni
- Ebanite
- Gomma
- Quadri e cavi elettrici
- Grafite
- PVC

Materiali metallici	mc	ton
Parco serbatoi	640	960
Strutture impianto	2100	2700
Linee di interconnessione	280	420
Totale	3020	4080
Residui	mc	ton
Decantatore	1500	1950
Parco serbatoi	9280	13065
Apparecchiature	3400	4300
Linee di interconnessione	160	260
Totale	14340	19575
Calcestruzzo da demolizione	mc	ton
Decantatore	615	1530
Parco serbatoi	1760	4400
Strutture impianto	4400	10950
Totale	6775	16880

Approccio progettuale



Precharacterizzazione chimica

- Strutture: serbatoi, apparecchiature, vasche, etc
- Tipologia di materiali:
 - materiali residui sotto forma di fanghi e incrostazioni
 - residui di fosforite
 - residui liquidi
 - calcestruzzo e murature
 - gomma
- Sintesi dei risultati:
 - il pH dei campioni dei materiali residui mostra valori prevalentemente acidi, con valore minimo misurato pari a 1,6
 - valori di pH basici si riscontrano nei campioni di calcestruzzo (con valore massimo di 9,3) e nella fosforite (valore 8,6)

Incrostazioni



Calcestruzzi



Vasche circolazione acidi



Approccio progettuale



Classificazione radiologica delle apparecchiature:

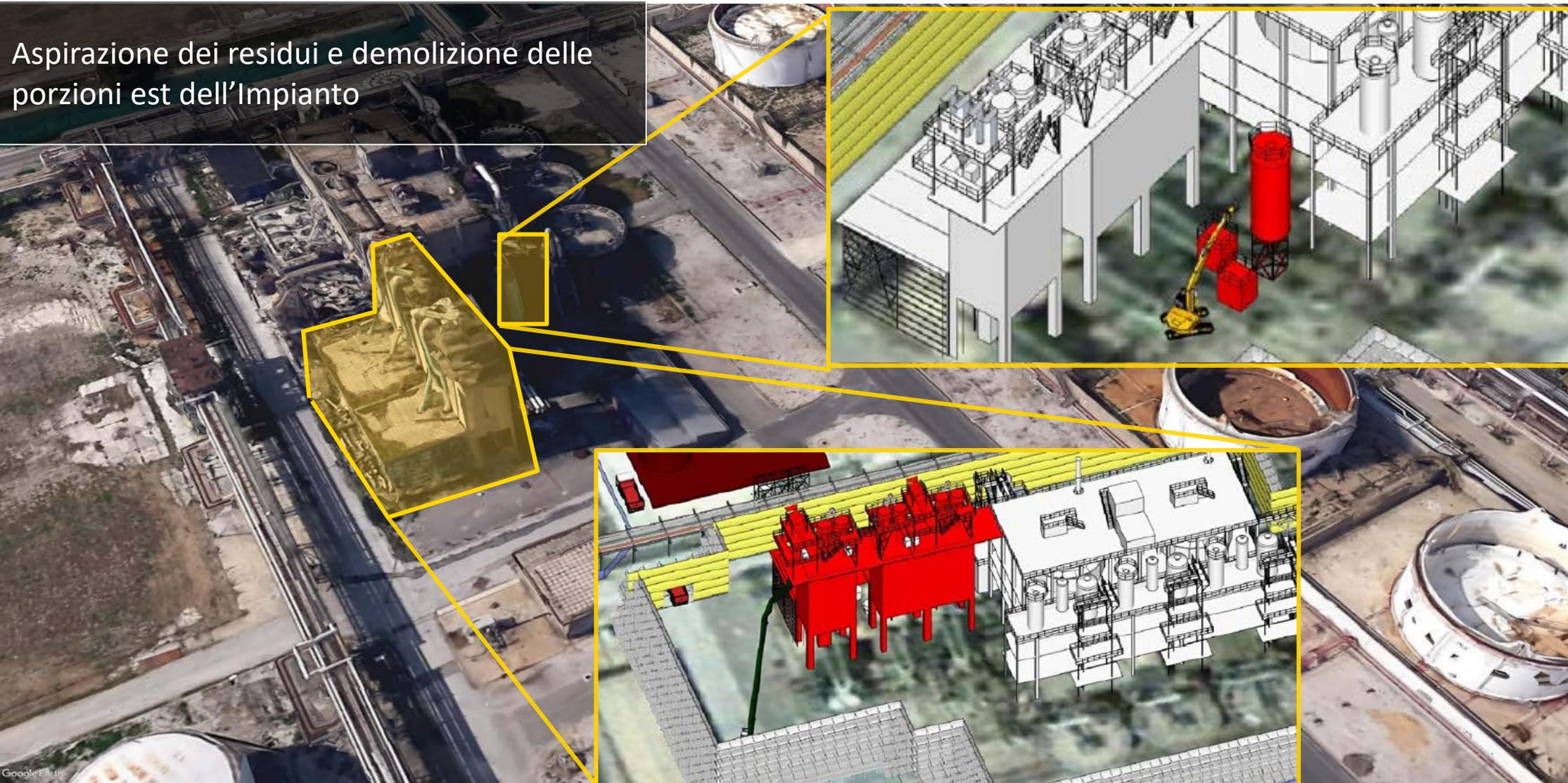
- tutte le zone dell'impianto sono contaminate da NORM, con valori di attività specifica variabili tra quello che può considerarsi il fondo naturale derivante da U-238 (circa 0,025 Bq/g) e valori di picco con un ordine di grandezza pari a 1000 (20,7 Bq/g in fanghi e incrostazioni), rispetto al fondo.
- Zone maggiormente contaminate:
 - Vasche di ricircolo acido
 - Tini di attacco acido
 - Giostre di Filtrazione



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



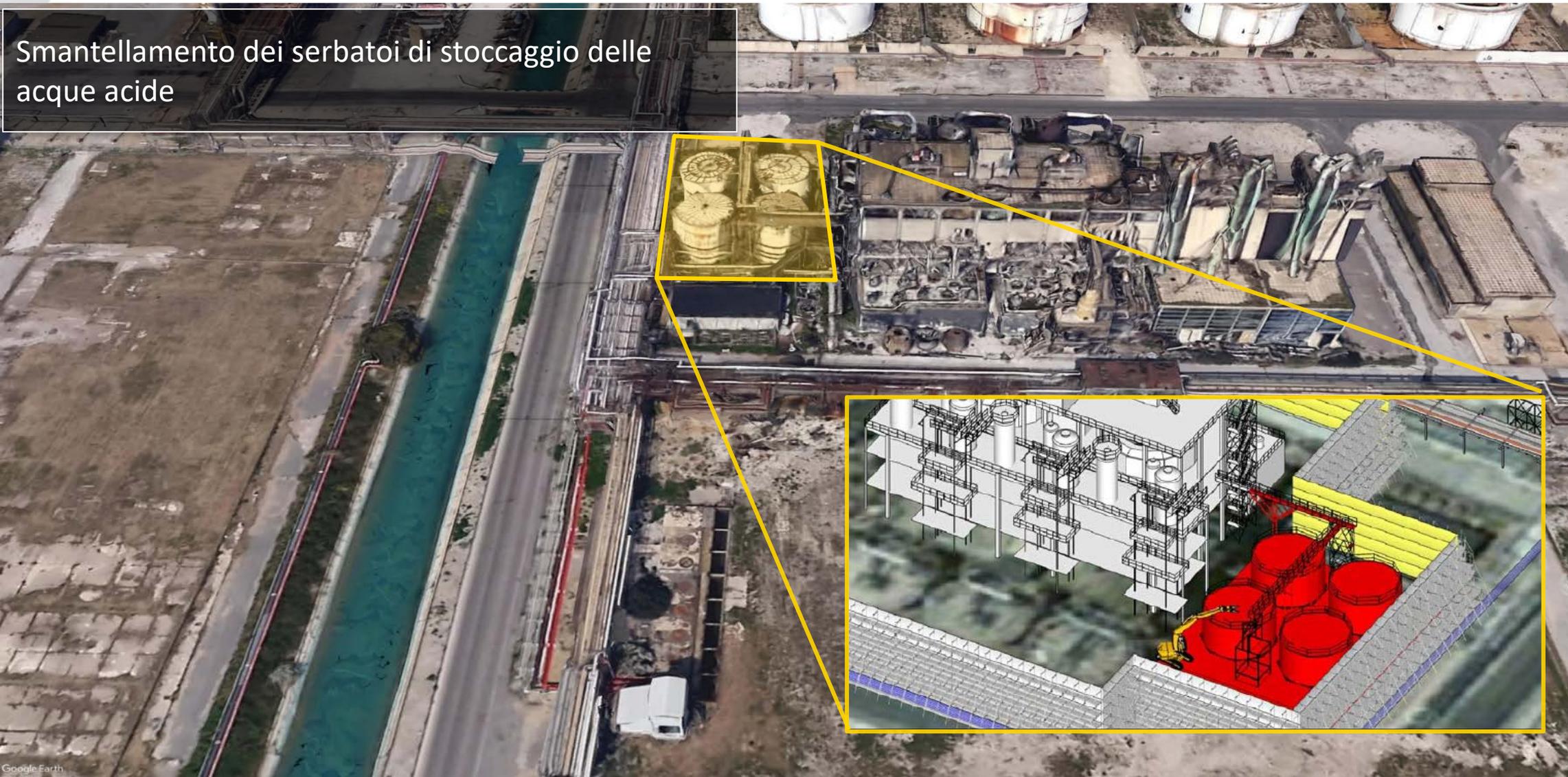
Aspirazione dei residui e demolizione delle porzioni est dell'Impianto



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



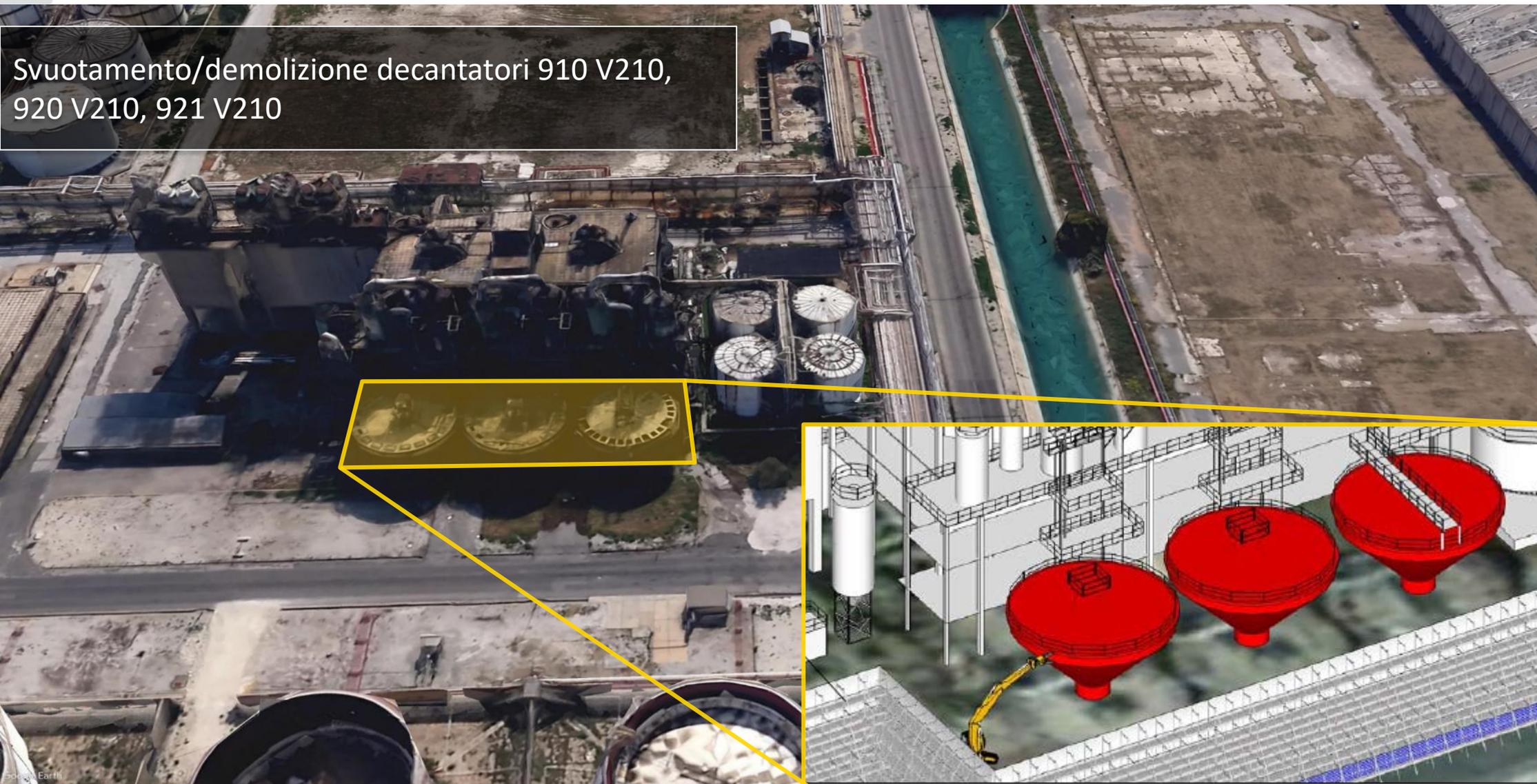
Smantellamento dei serbatoi di stoccaggio delle acque acide



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



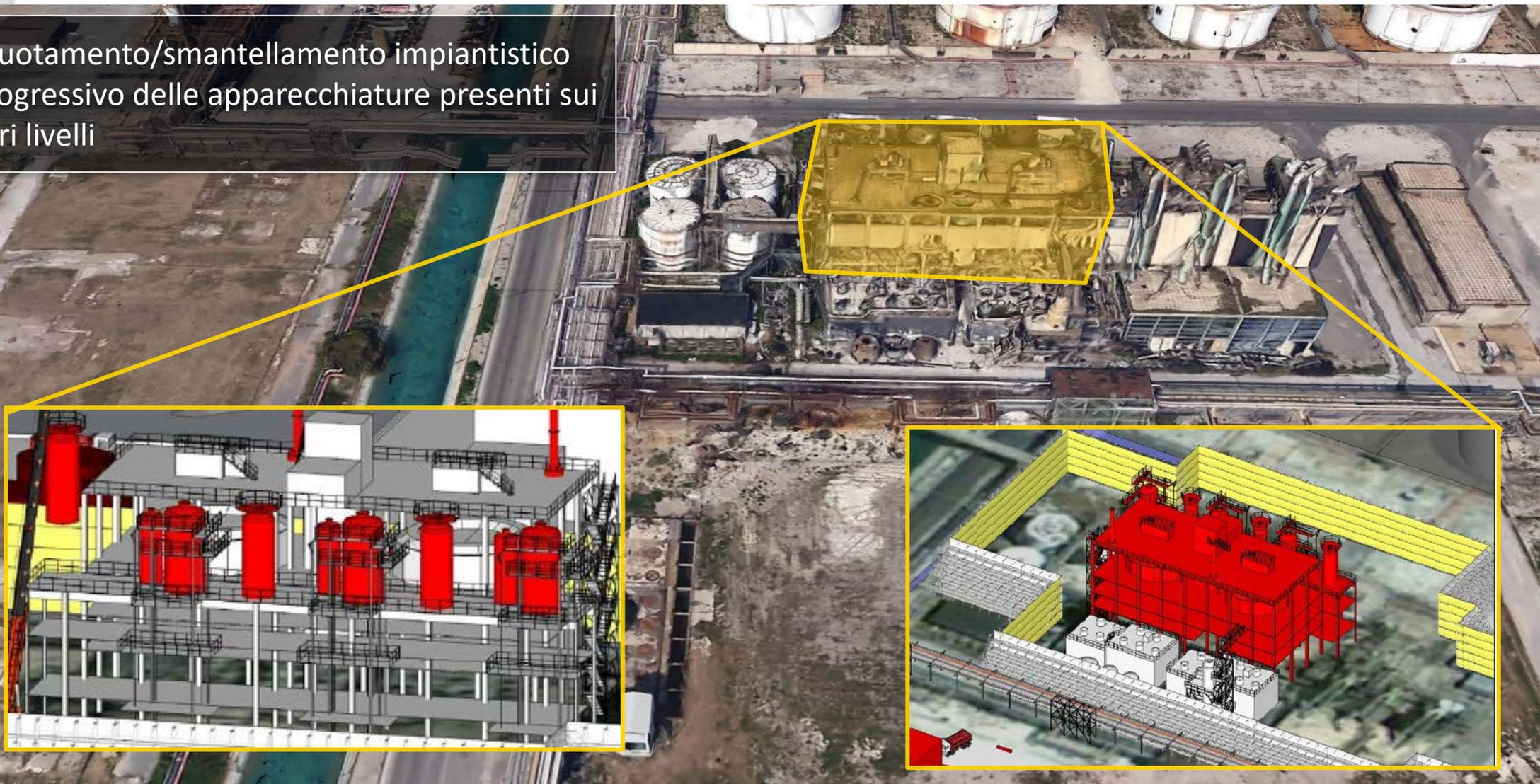
Svuotamento/demolizione decantatori 910 V210,
920 V210, 921 V210



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



Svuotamento/smantellamento impiantistico progressivo delle apparecchiature presenti sui vari livelli



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



Demolizione vasche di ricircolo e concentrazione dell'acido



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



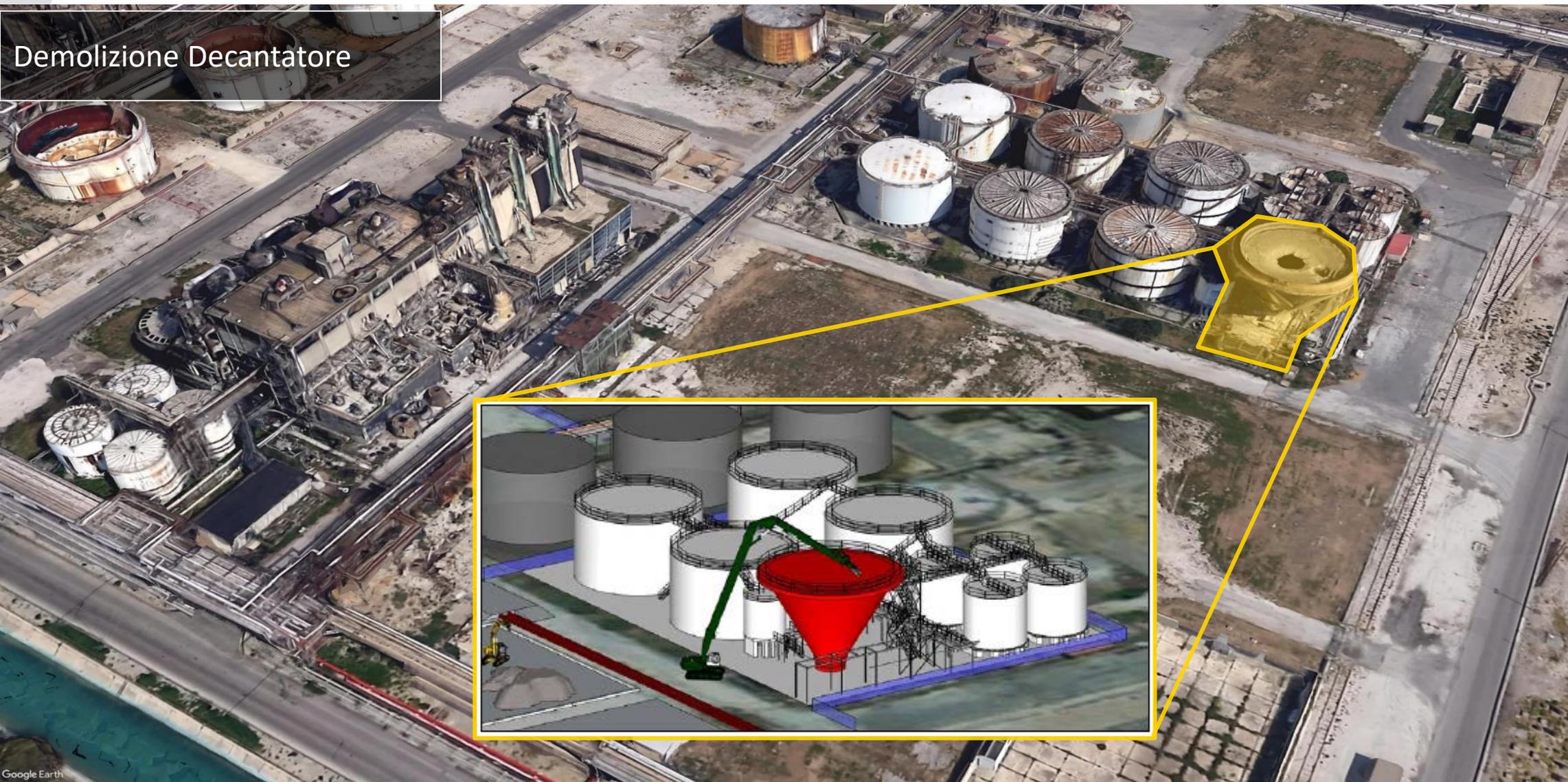
Demolizione tini di attacco



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



Demolizione Decantatore



Approccio progettuale – sequenza demolizioni



Approccio progettuale – trattamenti dei rifiuti



- Eseguiti in strutture confinate
- Finalizzati all'ottenimento di rifiuti non pericolosi o pericolosi stabili non reattivi idonei al conferimento nella discarica presso la ex Vasca 4
- Non finalizzati alla decontaminazione da TENORM

Trattamenti chimico-fisici

Finalizzati a garantire il rispetto dei limiti di accettabilità per il conferimento in discarica

- Neutralizzazione
- Filtropressatura
- Inertizzazione

Lavaggi fuori opera

Finalizzati alla rimozione dei residui adesi alle superfici delle apparecchiature per i successivi trattamenti fisico-meccanici

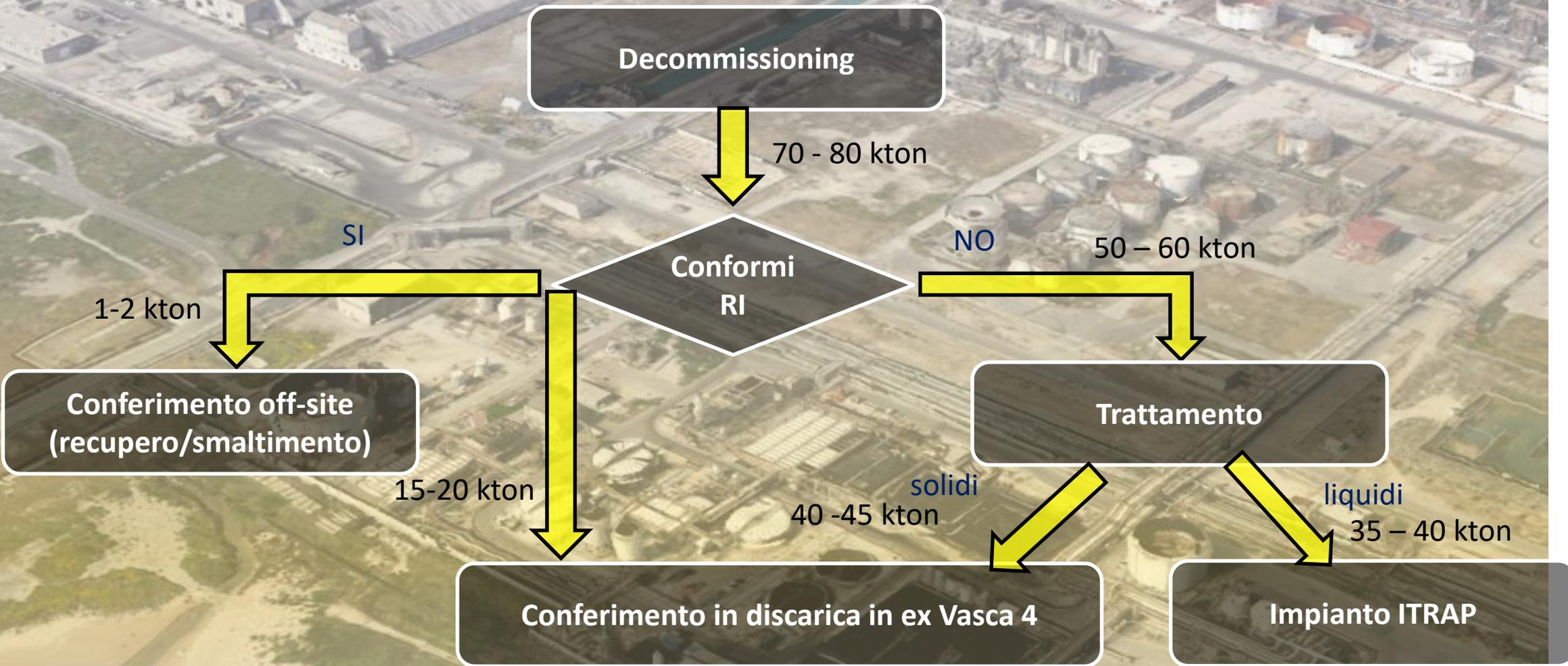
- Lavaggi PAP
- Idrosabbatura
- Criosabbatura
- Bagno ad ultrasuoni

Trattamenti fisico-meccanici

Finalizzati al ricondizionamento volumetrico e dimensionale dei rifiuti per poterli poi conferire in discarica coerentemente con i limiti di accettabilità e il piano di abbancamento

- Riduzione volumetrica
- Frantumazione/deferrizzazione
- Compattazione
- Intasamento
- Incapsulamento

Bilancio dei rifiuti prodotti dal decommissioning

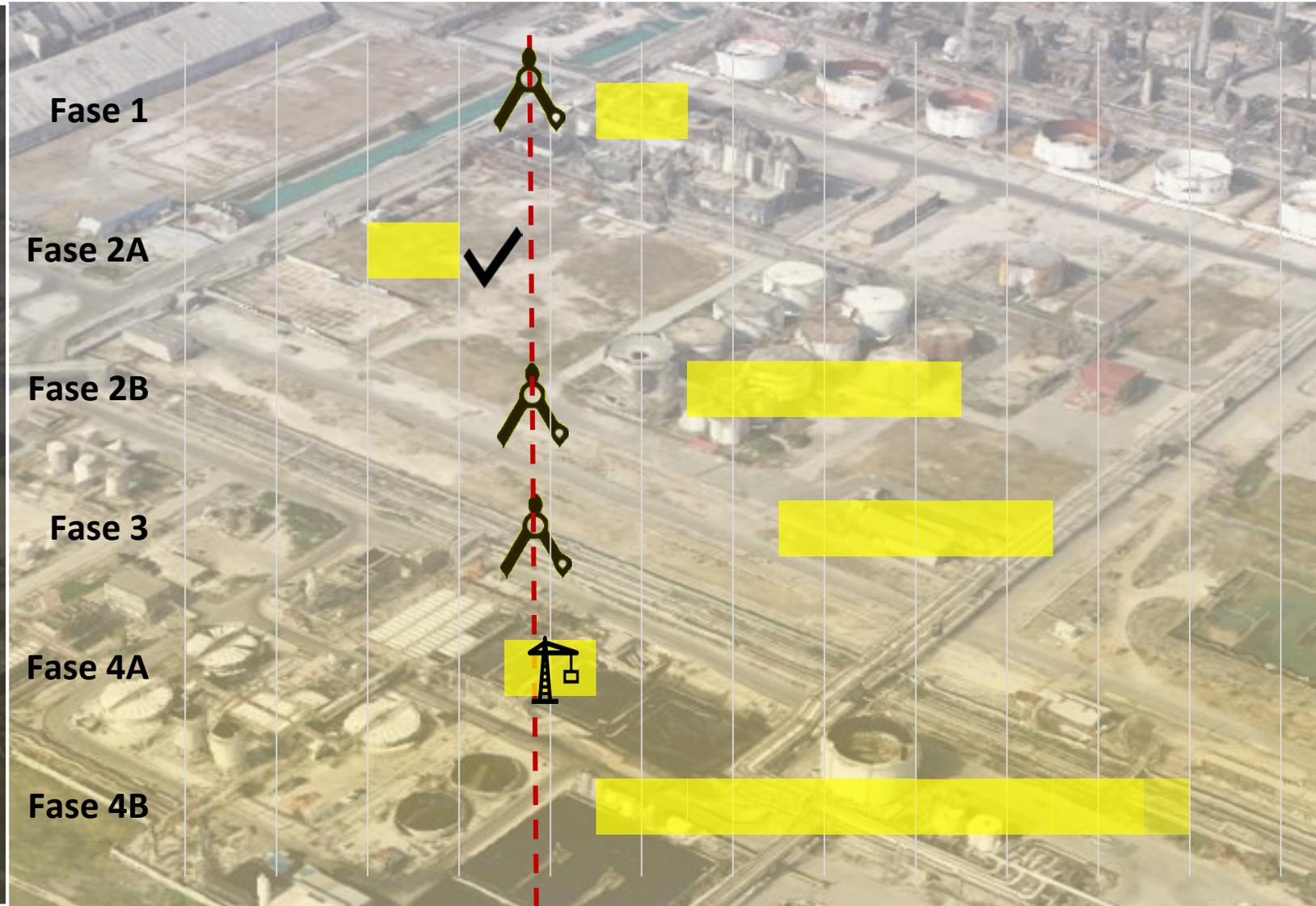


Avanzamento del progetto



Attività in corso

- Elaborazione documentazione per ottenimento PAUR impianto trattamento rifiuti
- Fase 2A completata a Dicembre 2019
- Elaborazione documentazione per ottenimento PAUR impianto trattamento rifiuti
- Elaborazione Specifica Tecnica per appalto
- Discarica in fase di realizzazione, completamento entro 2021



L'impianto di trattamento di Fase 1 (e 2 A)



Neutralizzazione

Filtropressatura



**Fase solida:
Intertizzazione**

**Fase liquida:
trattamento presso ITRAP**

Fase 1
Svuotamento decantatore
Quantità: 500 mc (liquidi), 1000 mc (solidi)
Caratteristiche: fortemente acidi e corrosivi, pH fra 1,5 e 2,5
Presenza di radionuclidi solubili della serie dell'U238 e Th232

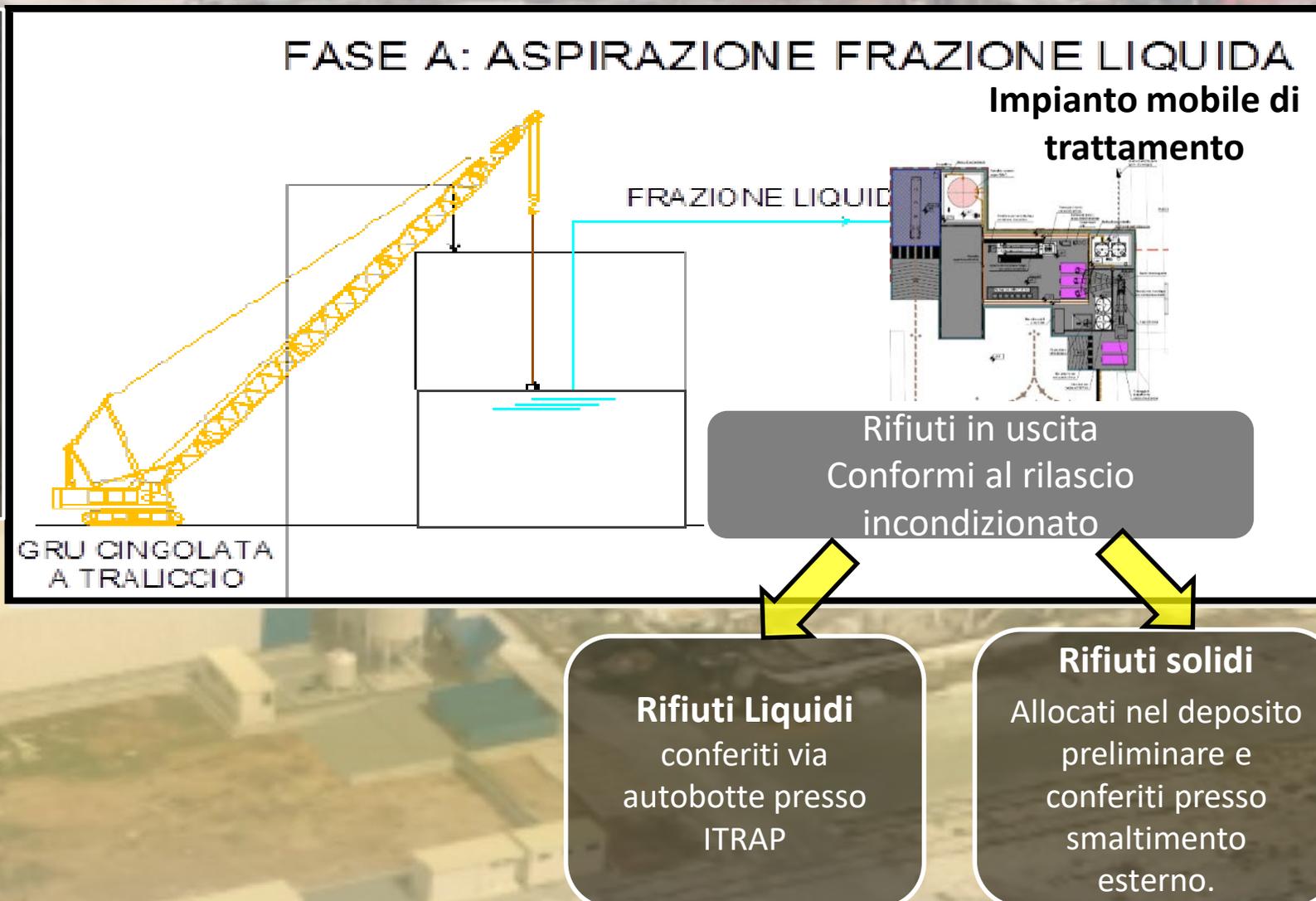
Fase 2A
Svuotamento fase liquida parco serbatoi
Quantità: 500 mc (liquidi)
Caratteristiche: fluidi altamente acidi per H_3PO_4 (% anche fino al 25-30%)
Presenza di radionuclidi solubili della serie dell'U238 e Th232

L'impianto di trattamento di Fase 1 (e 2 A)



Liquidi parco serbatoi

- Liquidi trattati: 711 mc
- Rifiuti solidi prodotti:
 - 2680 tonnellate (3.700 big bags) di fanghi filtropressati
 - Pericolosi stabili non reattivi
- Rifiuti liquidi prodotti:
 - 6.380 mc di acque di filtropressatura
 - Idonei al conferimento presso ITRAP





GRAZIE PER L'ATTENZIONE