

PROGETTO AMPLIAMENTO – PER SOPRAELEVAZIONE - DELLA NUOVA DISCARICA CONSORTILE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI (LOTTO 1 + LOTTO 2)

REL04

Relazione compatibilità idraulica

Ing. Giovanni Maurelli – Progettista e Direttore tecnico

Ing. Marco Chessa – Gruppo di lavoro

Dott. Sandro Zizi - Gruppo di lavoro

Geom. Fabrizio Palitta - Gruppo di lavoro

| Rev. | Data | Descrizione | Redatto | Verificato e approvato |
|------|---------------|-----------------|------------------|---------------------------------|
| 0 | Dicembre 2025 | PRIMA EMISSIONE | Gruppo di lavoro | Progettista e Direttore tecnico |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Sommario

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA E OBIETTIVI | 3 |
| 2 | QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO | 4 |
| 2.1 | NORMATIVA NAZIONALE ED EUROPEA | 4 |
| 2.2 | PAI, PGRA E LINEE GUIDA PER L'INVARIANZA IDRAULICA IN SARDEGNA | 4 |
| 2.3 | INSERIMENTO NEL PRGRU RAS E RUOLO DEL SITO | 5 |
| 3 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE, IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO | 7 |
| 3.1 | LOCALIZZAZIONE | 7 |
| 3.2 | IDROGRAFIA SUPERFICIALE | 7 |
| 3.3 | QUADRO IDROGEOLOGICO E INQUADRAMENTO PAI | 7 |
| 4 | SISTEMA DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE ESISTENTE E VERIFICHE IDRAULICHE PREGRESSE | 8 |
| 4.1 | IMPOSTAZIONE DEL SISTEMA DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE | 8 |
| 4.2 | SUPERFICI SCOLANTI CONSIDERATE NELLA RELAZIONE IDRAULICA RG.RTS.01 | 8 |
| 4.3 | EVENTO DI PROGETTO E METODO DI CALCOLO CONSIDERATI IN RELAZIONE IDRAULICA RG.RTS.01 | 9 |
| 4.3.1 | <i>Sottobacini e tempo di corrivazione</i> | 9 |
| 4.3.2 | <i>Coefficienti e intensità</i> | 9 |
| 4.3.3 | <i>Combinazione dei contributi e verifica della scatolare</i> | 9 |
| 4.4 | RECAPITO FINALE | 10 |
| 5 | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO AI FINI IDRAULICI | 11 |
| 5.1 | STATO DI FATTO | 11 |
| 5.2 | CONFIGURAZIONE DI PROGETTO | 11 |
| 6 | VERIFICA DEL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA | 12 |
| 6.1 | SUPERFICI SCOLANTI | 12 |
| 6.2 | EFFETTO SULLE PORTATE | 12 |
| 6.3 | EFFETTO SUI VOLUMI DI DEFLUSSO | 12 |
| 6.4 | CLASSIFICAZIONE SECONDO LE LINEE GUIDA REGIONALI SULL'INVARIANZA IDRAULICA | 12 |
| 6.5 | EFFETTI SUL RETICOLO IDROGRAFICO E COMPATIBILITÀ CON PAI/PGRA | 13 |
| 7 | MISURE INTEGRATIVE DI GESTIONE, MANUTENZIONE E MONITORAGGIO | 14 |
| 8 | CONCLUSIONI | 16 |

1 Premessa e obiettivi

La presente Relazione di compatibilità idraulica (elaborato REL04) è parte integrante del progetto di sopraelevazione dei Lotti 1 e 2 della discarica per rifiuti non pericolosi – Sezione A dell'impianto IPPC consortile di Spiritu Santu, gestito dal CIPNES Gallura e autorizzato in AIA n. 3946/2019 e successivi aggiornamenti non sostanziali.

L'intervento consiste esclusivamente nell'incremento altimetrico del corpo discarica dei Lotti 1 e 2, senza alcun ampliamento in pianta, senza nuove superfici impermeabili e senza modifiche dello schema di drenaggio superficiale. Non sono previste nuove aree pavimentate né variazioni dell'impronta dell'invaso.

La presente relazione ha i seguenti obiettivi:

- confermare l'invarianza idraulica dell'intervento, ossia l'assenza di incrementi di portata o volume verso il reticolo idrografico recettore;
- dimostrare la piena compatibilità dell'intervento con il sistema di regimazione già autorizzato e realizzato;
- richiamare le verifiche idrauliche pregresse contenute nella Relazione AE4 e, soprattutto, nella Relazione RG.RTS.01 – Verifica idraulica del tratto finale di scarico delle acque meteoriche, dove l'intero sistema è stato dimensionato per scenari più gravosi di quello reale;
- motivare in modo tecnico e normativo perché non siano necessari nuovi calcoli idrologici o idraulici.

La presente relazione è, pertanto, una relazione di conferma, basata sull'invarianza delle condizioni idrologiche e sull'adeguatezza già dimostrata delle opere esistenti.

2 Quadro normativo e pianificatorio

2.1 Normativa nazionale ed europea

Ai fini della presente Relazione di compatibilità idraulica si richiamano sinteticamente i principali riferimenti normativi:

- la Direttiva 2007/60/CE (“Direttiva Alluvioni”) e il relativo recepimento con il D.Lgs. 49/2010, che introducono la valutazione e gestione del rischio di alluvioni su scala di distretto idrografico e definiscono il quadro dei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni;
- il D.Lgs. 152/2006, in particolare la Parte III (tutela delle acque) e il Titolo III-bis della Parte II (Autorizzazione Integrata Ambientale), che costituiscono il quadro regolamentare entro cui è stata rilasciata l’AIA dell’impianto IPPC di Spirito Santu e sono definite le condizioni gestionali per la gestione delle acque meteoriche;
- il D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. sulle discariche di rifiuti, che richiede, tra l’altro, la verifica delle condizioni idrauliche dei siti di discarica e l’adozione di adeguate misure di protezione rispetto agli eventi di piena con prefissati tempi di ritorno.

In attuazione di tale quadro normativo, le verifiche idrologico-idrauliche già svolte con la Relazione AE4 – Relazione Idraulica e con la Relazione RG.RTS.01 – Verifica idraulica del tratto finale di scarico delle acque meteoriche di seconda pioggia hanno dimensionato e verificato il sistema di regimazione delle acque meteoriche a servizio dell’intero sito impiantistico. In particolare:

- l’elaborato AE4 ha definito il sistema di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche per la nuova discarica consortile (oggi Lotti 1–2), assumendo lo scenario di copertura definitiva e verificando la compatibilità idraulica interna al modulo di discarica;
- l’elaborato RG.RTS.01 ha verificato la capacità della condotta scatolare di scarico delle acque di seconda pioggia considerando l’intero bacino scolante del sito (inclusa la nuova discarica), adottando un tempo di ritorno $T_r = 500$ anni, più cautelativo rispetto al minimo previsto per le discariche dal D.Lgs. 36/2003.

La presente REL04 si pone quindi in continuità con tali elaborati approvati, limitandosi a verificare che l’intervento di sopraelevazione dei Lotti 1–2 non modifichi le condizioni di progetto già assunte nelle verifiche idrauliche pregresse.

2.2 PAI, PGRA e Linee guida per l’invarianza idraulica in Sardegna

A scala di bacino, il quadro di riferimento è costituito dal Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) e dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) della Regione Sardegna, che individuano le aree a diversa pericolosità e rischio idraulico e definiscono i criteri per la valutazione delle trasformazioni territoriali.

Dalle cartografie PAI disponibili e dagli elaborati di base risulta che il sito IPPC di Spirito Santu e, in particolare, l’area occupata dalla discarica per rifiuti non pericolosi Lotti 1–2 risultano esterni alle aree a pericolosità idraulica (classi P1–P4) e non sono interessati da scenari di esondazione significativi dei corsi d’acqua principali. L’assetto morfologico del sito, ubicato in posizione di monte idrografico rispetto al reticolo minore afferente al Rio Su Fenuju, concorre a ridurre ulteriormente la suscettibilità a fenomeni di inondazione.

L’art. 47 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e le correlate “Linee guida e indirizzi operativi per l’attuazione del principio della invarianza idraulica” stabiliscono che gli interventi di trasformazione del suolo non devono comportare un incremento delle portate di piena e dei volumi di deflusso scaricati nel reticolo idrografico recettore rispetto alle condizioni

preesistenti. Tale principio è attuato, in particolare, attraverso il controllo delle superfici scolanti, dei coefficienti di deflusso e dei tempi di corrivazione.

Il rispetto di tale principio è stato già verificato in sede di progetto di adeguamento funzionale dell'installazione IPPC, mediante la Relazione RG.RTS.01, nella quale il sistema di regimazione delle acque meteoriche è stato dimensionato considerando l'intero bacino scolante del sito industriale, con la nuova scarica consortile (oggi Lotti 1–2) già assunta in assetto di copertura definitiva e adottando un coefficiente di afflusso cautelativo ($k = 0,8$) per massimizzare le portate.

In questo quadro, la presente Relazione di compatibilità idraulica si limita a verificare che la sopraelevazione dei Lotti 1–2 non modifichi le superfici scolanti, la natura delle coperture e gli schemi di drenaggio già assunti in RG.RTS.01 e AE4: ne consegue che le portate e i volumi scaricati nel reticolo idrografico di valle rimangono invariati rispetto allo scenario di riferimento già dimensionato e approvato, con pieno rispetto del principio di invarianza idraulica.

2.3 Inserimento nel PRGRU RAS e ruolo del sito

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) per i rifiuti non pericolosi individua uno scenario di copertura del fabbisogno di smaltimento in discarica fondato, per il settore centro–nord, anche sul polo impiantistico di Spirito Santu. In particolare, per l'impianto di Olbia è previsto un ampliamento volumetrico di circa 65.000 m³ rispetto alle capacità originarie, nell'ambito di una possibile modulazione fino a un limite complessivo di 150.000 m³ di ampliamento, da valutare in sede autorizzativa per far fronte a esigenze di flessibilità operativa (emergenze di conferimento, slittamenti degli impianti di termovalorizzazione, criticità nel recupero).

La Relazione tecnica generale (REL01) del presente progetto richiama e persegue tali previsioni del PRGR, evidenziando come il complesso IPPC di Spirito Santu:

- sia riconosciuto come polo strategico per l'ambito centro–nord in integrazione con Scala Erre;
- disponga ancora di una capacità residua attivabile, in funzione delle volumetrie già autorizzate/realizzate e delle possibilità di moduli integrativi consentite dal Piano;
- possa, in coerenza con il limite di 150.000 m³ complessivi, ospitare interventi di sopraelevazione a parità di impronta a terra del corpo discarica, quale soluzione preferibile rispetto alla realizzazione di nuovi corpi di discarica.

Il PRGR, di per sé, non impone una specifica modalità tecnica (nuovi lotti, approfondimenti, sopraelevazioni), ma definisce un fabbisogno volumetrico e un limite modulare massimo; la scelta progettuale di conseguire l'incremento di capacità tramite sopraelevazione dei Lotti 1–2 senza ampliamenti in pianta è motivata in REL01 come soluzione che:

- permette di attuare le volumetrie previste dal Piano senza nuovo consumo di suolo;
- mantiene l'intervento all'interno del perimetro impiantistico già autorizzato;
- si integra con le opere di fondo e di regimazione idraulica esistenti.

Dal punto di vista idraulico, oggetto della presente REL04, ciò si traduce nel fatto che l'intervento di sopraelevazione:

- non modifica il bacino idrografico di riferimento né le superfici scolanti considerate nelle verifiche pregresse (AE4 e RG.RTS.01);

- attua le previsioni volumetriche del PRGR restando all'interno dello scenario idrologico-idraulico già dimensionato e approvato;
- si configura come un adeguamento volumetrico "interno" compatibile con il principio di invarianza idraulica.

3 Inquadramento territoriale, idrografico e idrogeologico

3.1 Localizzazione

L'impianto IPPC si trova in località Spiritu Santu (Olbia), in un'area collinare interna, lontana da corsi d'acqua principali. Le quote morfologiche sono superiori rispetto al reticolo idrografico di valle.

3.2 Idrografia superficiale

Le acque meteoriche del sito afferiscono a un reticolo idrografico minore, tributario del Rio Su Fenuju. Non sono presenti corsi d'acqua permanenti all'interno del perimetro IPPC.

La rete consortile raccoglie:

- acque di seconda pioggia e acque meteoriche pulite;
- acque di prima pioggia convogliate a vasca dedicata.

Il recapito finale avviene nella condotta scatolare esistente, verificata in RG.RTS.01.

3.3 Quadro idrogeologico e inquadramento PAI

La discarica Lotti 1-2 poggia su un substrato granitico con permeabilità medio-bassa e senza falda superficiale significativa nelle zone di interesse.

L'area è fuori pericolosità idraulica PAI, confermando l'assenza di rischi di esondazione.

4 Sistema di regimazione delle acque meteoriche esistente e verifiche idrauliche pregresse

4.1 Impostazione del sistema di regimazione delle acque meteoriche

Il sistema di regimazione delle acque meteoriche a servizio del complesso impiantistico di Spiritu Santu è stato progettato nell'ambito dell'adeguamento funzionale dell'installazione IPPC e rappresenta oggi un'infrastruttura integrata e collaudata, autorizzata con AIA e verificata mediante appositi studi idraulici (AE4 e RG.RTS.01).

L'impostazione generale del sistema si fonda su tre elementi principali:

- intercettazione delle acque meteoriche mediante canalette sommitali, fossi di guardia esterni e canalette di raccolta delle acque provenienti dai piazzali e dalle superfici coperte;
- separazione funzionale tra acque di prima pioggia (o contaminate) e acque di seconda pioggia, mediante manufatti dedicati e vasca di accumulo autorizzata;
- recapito controllato delle acque di seconda pioggia nella condotta scatolare esistente, dimensionata per smaltire l'intero bacino scolante del sito e verificata secondo criteri cautelativi.

La progettazione idraulica della discarica consortile (oggi Lotti 1–2) contenuta nell'elaborato AE4 ha assunto la discarica stessa in assetto di copertura definitiva, così da simulare condizioni di impermeabilizzazione elevate e massimizzare le portate attese. Tale impostazione è stata integralmente recepita dall'elaborato RG.RTS.01, che ha considerato tutte le superfici della discarica (comprese quelle del nuovo modulo) come superfici a elevato coefficiente di deflusso.

Questa impostazione rende il sistema intrinsecamente robusto nei confronti di interventi morfologici come la sopraelevazione oggetto della presente relazione.

4.2 Superfici scolanti considerate nella relazione idraulica RG.RTS.01

Nell'elaborato RG.RTS.01 il bacino scolante afferente al sistema di regimazione delle acque meteoriche è stato definito in modo comprensivo, includendo:

- aree pavimentate e operative degli impianti del CIPNES (circa 3,2 ha);
- discarica comunale dismessa (circa 2,2 ha), considerata in assetto di copertura definitiva;
- discarica consortile esistente (circa 12 ha), anch'essa assunta completamente coperta;
- nuova discarica consortile – oggi corrispondente ai Lotti 1–2 – considerata in capping definitivo per massimizzare il coefficiente di deflusso;
- aree naturali residue comprese entro lo spartiacque idrografico (circa 26,6 ha).

La superficie complessiva considerata è di circa 475.000 m².

A tali superfici è stato attribuito un coefficiente di afflusso $k = 0,8$, valore elevato e fortemente cautelativo, tipico di superfici impermeabili.

Poiché la sopraelevazione dei Lotti 1–2 non modifica né estensione né natura delle superfici scolanti, i valori assunti nelle verifiche pregresse rimangono del tutto validi.

4.3 Evento di progetto e metodo di calcolo considerati in relazione idraulica RG.RTS.01

La Relazione RG.RTS.01 ha definito l'evento di progetto e il metodo di calcolo in modo coerente con la normativa vigente e con le caratteristiche del sito, seguendo criteri marcatamente cautelativi.

In sintesi:

- è stato scelto un tempo di ritorno $Tr = 500$ anni, più severo del minimo di 200 anni richiesto per le scariche dal D.Lgs. 36/2003;
- le curve di possibilità pluviometrica utilizzate derivano dallo studio regionale (Cao–Pazzaglia–Puddu) relativo alla zona di Olbia;
- il bacino scolante considerato è quello complessivo di cui al §4.2, con la nuova scarica già in assetto di copertura definitiva;
- la verifica della condotta scatolare è stata effettuata assumendo collaborante, a favore di sicurezza, un solo scatolare dei due paralleli effettivamente presenti.

I criteri di dimensionamento idrologico – idraulico adottati sono esplicitati nelle fasi che seguono.

4.3.1 Sottobacini e tempo di corrivazione

In primo luogo, il bacino complessivo è stato suddiviso in sottobacini scolanti omogenei per caratteristiche di uso del suolo e pendenze (aree impiantistiche, scariche, aree naturali).

Per ciascun sottobacino è stato individuato il percorso idraulico più lungo fino alla sezione di verifica, stimando:
una lunghezza idraulica dell'ordine di 1.800 m per il percorso principale;
una pendenza media pari a circa il 2%.

Sulla base di tali valori e delle caratteristiche del reticolo di scolo, è stato determinato il tempo di corrivazione (T_c) da utilizzare per la scelta della durata critica della pioggia nell'ambito delle curve di possibilità pluviometrica.

4.3.2 Coefficienti e intensità

Per l'intero bacino scolante è stato adottato il coefficiente di afflusso uniforme $k = 0,8$, che rappresenta una scelta volutamente cautelativa rispetto alla reale eterogeneità delle superfici (pavimentate, in capping, verdi).

A partire dal tempo di corrivazione determinato al §4.3.1 e utilizzando le curve di possibilità pluviometrica del gruppo di appartenenza (zona Olbia), è stata ricavata l'intensità di pioggia $i(T_c, Tr)$ corrispondente alla durata T_c e al tempo di ritorno $Tr = 500$ anni.

Ciò ha consentito di associare a ciascun sottobacino una portata di piena di riferimento in condizioni di massima sollecitazione pluviometrica.

4.3.3 Combinazione dei contributi e verifica della scatolare

Le portate di piena dei singoli sottobacini sono state combinate per ottenere la portata complessiva Q affluente alla sezione della condotta scatolare oggetto di verifica.

La condotta esistente è costituita da due scolarari affiancati in calcestruzzo; nella verifica è stato tuttavia considerato, a favore di sicurezza, il contributo smaltibile da un solo scatolare, introducendo un ulteriore margine di conservatività.

Il confronto tra la portata di progetto Q (associata allo scenario complessivo di bacino, con $Tr = 500$ anni e $k = 0,8$) e la capacità idraulica della sezione ha confermato che:

- il franco idraulico richiesto è rispettato;
- la condotta è in grado di smaltire le portate meteoriche anche in scenari estremi, con margini di sicurezza significativi.

Poiché la sopraelevazione dei Lotti 1-2 non altera il bacino scolante né la portata di piena complessiva, la verifica di capacità della condotta scatolare contenuta in RG.RTS.01 resta pienamente valida.

4.4 Recapito finale

Le acque meteoriche di seconda pioggia, convogliate dalla rete interna dell'impianto, vengono recapitate tramite la condotta scatolare nel reticolo idrografico minore afferente al Rio Su Fenuju.

La Relazione RG.RTS.01 ha già dimostrato che, alle condizioni di progetto adottate ($Tr = 500$ anni, $k = 0,8$, scarica nuova in capping), le portate scaricate risultano compatibili con la capacità del reticolo di valle e non determinano incrementi apprezzabili del rischio idraulico locale.

Poiché l'intervento di sopraelevazione non modifica né i percorsi di drenaggio né i punti di recapito, e non comporta variazioni delle portate di piena, si può concludere che:

- il quadro di compatibilità con il reticolo idrografico minore rimane invariato;
- non sono necessarie ulteriori verifiche o adeguamenti strutturali del sistema di recapito. condotta scatolare recapita nel compluvio naturale tributario del Rio Su Fenuju.

5 Descrizione dell'intervento ai fini idraulici

5.1 Stato di fatto

La discarica per rifiuti non pericolosi Lotti 1–2, realizzata nell'ambito del nuovo modulo consortile, è attualmente dotata di un sistema di regimazione delle acque meteoriche progettato e verificato nell'elaborato AE4 e inserito nel più ampio sistema di drenaggio superficiale dell'impianto IPPC.

L'assetto esistente comprende:

- canalette sommatali ubicate lungo i margini superiori delle superfici di copertura, che intercettano le acque meteoriche e impediscono l'ingresso nei versanti del corpo discarica;
- fossi di guardia perimetrali, funzionali alla raccolta e convogliamento a valle delle acque provenienti dalle superfici esterne e dalle aree di versante;
- una rete di collettori interni e canalizzazioni che convoglia le acque di ruscellamento verso il sistema consortile;
- i manufatti di separazione prima/seconda pioggia, che consentono la gestione differenziata delle acque contaminate da quelle non contaminate;
- il recapito finale nella condotta scatolare in calcestruzzo dimensionata in RG.RTS.01.

Le opere sono state realizzate in conformità al progetto approvato, sono attualmente in esercizio e vengono mantenute secondo le procedure previste dall'elaborato gestionale AP0.

In tale assetto, il sistema ha dimostrato piena funzionalità e adeguatezza anche in occasione di eventi meteorici intensi, senza evidenze di criticità idrauliche.

5.2 Configurazione di progetto

L'intervento di sopraelevazione dei Lotti 1–2 consiste nella modifica del profilo altimetrico finale del corpo discarica, ottenuto mediante incremento delle quote della porzione sommitale e dei versanti di raccordo.

Dal punto di vista idraulico, tale intervento:

- non altera la geometria in pianta del corpo discarica, che rimane identica a quella considerata nelle verifiche pregresse;
- non comporta variazioni delle superfici impermeabili o semipermeabili, mantenendo invariata la loro estensione;
- non richiede modifiche alle canalette sommatali, ai fossi di guardia o alle opere di raccolta/smaltimento delle acque meteoriche;
- conserva inalterati i percorsi idraulici superficiali, che continuano a convogliare le acque verso la rete consortile;
- non modifica le pendenze funzionali della copertura, in quanto le superfici finali rimangono conformi alle geometrie progettuali per garantire il corretto ruscellamento.

Poiché l'intervento non introduce nuove superfici scolanti e non modifica la rete di drenaggio, i parametri idrologici e idraulici utilizzati nelle verifiche pregresse restano interamente validi.

Ciò costituisce il presupposto tecnico per l'applicazione del principio di invarianza idraulica, che nel caso in esame è assolutamente rispettato.

6 Verifica del principio di invarianza idraulica

6.1 Superfici scolanti

La verifica di invarianza idraulica richiede il confronto tra la configurazione attuale e quella post-intervento in termini di:

- superfici scolanti;
- permeabilità e coefficienti di deflusso;
- pendenze e tempi di corrivazione;
- schema di drenaggio.

Nel caso della sopraelevazione, tali parametri risultano immutati.

L'impronta in pianta non viene modificata; le superfici di copertura mantengono la stessa natura e permeabilità; la disposizione delle canalette e dei fossi di guardia rimane invariata; i percorsi idraulici non sono alterati.

6.2 Effetto sulle portate

La portata di piena Q attesa nel sistema consortile dipende dai parametri:

- A (superficie scolante),
- k (coefficiente di deflusso),
- $i(t)$ (intensità di pioggia dell'evento di progetto),
- T_c (tempo di corrivazione).

Poiché nessuno di tali parametri è modificato dall'intervento, la portata di piena stimata nello scenario post-intervento è identica a quella già considerata nelle verifiche pregresse.

Si ricorda inoltre che AE4 e RG.RTS.01 hanno modellato la scarica consortile nuova (oggi Lotti 1–2) in assetto di copertura definitiva, una condizione più cautelativa rispetto allo scenario reale dell'intervento, garantendo un margine di sicurezza intrinseco.

6.3 Effetto sui volumi di deflusso

Analogamente alle portate, i volumi di deflusso dipendono dalle superfici drenate e dalla permeabilità.

Poiché tali parametri non cambiano, i volumi meteorici generati dallo scenario post-sopraelevazione restano identici a quelli dello scenario di riferimento già studiato.

Non vi è dunque alcun incremento dei volumi scaricati verso il reticolo minore.

6.4 Classificazione secondo le Linee guida regionali sull'invarianza idraulica

Le Linee guida regionali sull'invarianza idraulica classificano gli interventi secondo la loro potenzialità di modificare lo stato idrologico del sito.

La sopraelevazione dei Lotti 1–2 rientra tra gli interventi su superfici già impermeabilizzate, privi di effetti sui parametri idrologici fondamentali.

Per tale categoria di interventi:

- non è richiesta una nuova modellazione idraulica,
- è sufficiente dimostrare l'invarianza dei parametri di base, come svolto nella presente REL04.

6.5 Effetti sul reticolo idrografico e compatibilità con PAI/PGRA

Poiché non vi sono incrementi né delle portate né dei volumi scaricati nella condotta scatolare e, di conseguenza, nel reticolo minore tributario del Rio Su Fenuju, l'intervento:

- non altera i livelli di rischio idraulico nel tratto di valle;
- non modifica le condizioni di pericolosità PAI, in quanto l'area è già esterna alle aree P1–P4;
- rimane compatibile con le indicazioni del PGRA, che non richiedono ulteriori approfondimenti in assenza di incremento delle pressioni idrauliche.

Il sistema idraulico rimane pienamente adeguato e conforme alle verifiche pregresse e alla normativa.

7 Misure integrative di gestione, manutenzione e monitoraggio

La gestione delle acque meteoriche dell'impianto IPPC di Spiritu Santu è disciplinata, per gli aspetti di controllo e monitoraggio, dall'elaborato AP2 – Piano di sorveglianza e controllo. In particolare, il paragrafo 1.1.3 “Acque di ruscellamento” di AP2 descrive il regime di gestione delle acque meteoriche di prima e di seconda pioggia e le modalità di verifica della loro qualità.

Le acque di prima pioggia sono convogliate, tramite idoneo sistema di canalizzazione, all'esistente vasca di accumulo posta a valle dell'intero complesso impiantistico (vasca di prima pioggia dell'installazione IPPC). Da tale vasca, dotata di rubinetto per il prelievo dei campioni, le acque vengono inviate all'impianto di depurazione reflui e trattamento rifiuti liquidi di Cala Cocciani (Olbia). Le acque di seconda pioggia, qualora presenti e in occasione di eventi che ne permettano il campionamento, sono sottoposte ad analisi periodiche (con frequenza almeno trimestrale in fase operativa) per verificare il rispetto dei limiti di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006; lo scarico avviene nel compluvio naturale di valle confluenti nel Rio Su Fenuju, come scarico idrico non sistematico.

La Tabella 6 di AP2 individua i punti di controllo delle acque meteoriche, distinguendo:

- AM1: rubinetto presso la vasca di prima pioggia dell'intera installazione IPPC;
- AM2: pozzetto di campionamento delle acque di seconda pioggia, posto a valle del sistema di drenaggio e prima dello scarico nel compluvio naturale.

La successiva Tabella 7 di AP2 definisce i parametri da monitorare per le acque meteoriche, i metodi di misura, la frequenza dei controlli (fase operativa/post-operativa) e le modalità di registrazione e trasmissione dei risultati analitici.

La presente Relazione di compatibilità idraulica si limita a richiamare tali prescrizioni, che risultano pienamente confermate anche nello scenario di sopraelevazione dei Lotti 1–2, in quanto:

- il sistema di raccolta e separazione delle acque meteoriche non viene modificato dall'intervento;
- i punti di campionamento AM1 e AM2 restano invariati, così come il regime di scarico delle acque di seconda pioggia nel reticolo idrografico minore;
- non si registrano incrementi di portata o volume verso il recapito finale, come dimostrato nei paragrafi precedenti.

In coerenza con AP2, si evidenzia che, ai fini della buona gestione del sistema di regimazione delle acque meteoriche, costituiscono comunque pratiche gestionali opportune:

- mantenere una sorveglianza regolare delle canalette sommitali e dei fossi di guardia, con interventi di rimozione di eventuali occlusioni solide (sedimenti, materiali vegetali) che possano ostacolare il deflusso;
- effettuare sopralluoghi mirati dopo eventi meteorici intensi, al fine di verificare lo stato delle scarpate di copertura e delle opere di drenaggio superficiale e ripristinare tempestivamente eventuali fenomeni di erosione;
- garantire la puntuale compilazione e archiviazione dei rapporti di prova e dei registri previsti dal Piano di sorveglianza e controllo, assicurando la tracciabilità dei dati di monitoraggio delle acque meteoriche.

Poiché l'intervento di sopraelevazione non introduce variazioni del sistema di drenaggio né dei percorsi di recapito, le misure di sorveglianza e controllo previste in AP2 (§1.1.3, Tabella 6 e Tabella 7) risultano adeguate a garantire il

mantenimento nel tempo delle condizioni di invarianza idraulica dimostrate dalle verifiche idrauliche pregresse e richiamate nella presente REL04.

8 Conclusioni

La presente Relazione di compatibilità idraulica (REL04) ha esaminato gli effetti dell'intervento di sopraelevazione dei Lotti 1 e 2 della discarica per RNP dell'impianto IPPC di Spiritu Santu in relazione al sistema esistente di regimazione delle acque meteoriche, già progettato, verificato e autorizzato nell'ambito dei precedenti procedimenti approvati.

Dalle analisi svolte nei paragrafi precedenti emerge quanto segue:

1. L'intervento è esclusivamente altimetrico e non comporta alcun ampliamento in pianta, né la realizzazione di nuove superfici impermeabili o nuove opere idrauliche.
2. Le superfici scolanti, i percorsi di drenaggio, i coefficienti di deflusso e le pendenze funzionali restano invariati rispetto allo scenario utilizzato nelle verifiche pregresse.
3. Il sistema di regimazione delle acque meteoriche dell'impianto, dettagliato nella progettazione originaria e nelle relazioni AE4 – Relazione Idraulica e RG.RTS.01 – Verifica idraulica del tratto finale di scarico, è stato dimensionato adottando ipotesi cautelative, quali:
 - considerare la discarica nuova (oggi Lotti 1–2) già in assetto di copertura definitiva;
 - utilizzare un coefficiente di afflusso elevato ($k = 0,8$) sull'intero bacino scolante;
 - adottare un tempo di ritorno $T_r = 500$ anni, superiore al requisito normativo minimo;
 - verificare la condotta scatolare assumendo, a favore di sicurezza, il funzionamento di un solo scatolare dei due paralleli esistenti.

Tali assunzioni rendono il modello idraulico pregresso più gravoso dello scenario post-intervento.

4. Poiché i parametri fondamentali che determinano la portata di piena (A , k , T_c , $i(t)$) non subiscono alcuna variazione, le portate e i volumi di deflusso risultano invariati rispetto allo scenario di riferimento già verificato.
5. L'intervento è pertanto pienamente conforme al principio di invarianza idraulica previsto dall'art. 47 delle NTA del PAI e dalle Linee guida regionali.
6. Anche il quadro di compatibilità con PAI e PGRA rimane immutato: l'area dei Lotti 1–2 è esterna alle aree a pericolosità idraulica e non si verificano incrementi del rischio idraulico verso il reticolo minore del Rio Su Fenuju.
7. Le attività di gestione, manutenzione e monitoraggio previste dal Piano di Sorveglianza e Controllo (AP2, §1.1.3 e Tabella 6) risultano pienamente adeguate e restano invariate, in quanto il sistema di regimazione non è modificato dall'intervento. Non si rendono necessarie ulteriori prescrizioni operative oltre a quelle già richiamate in AP2 e applicate dal gestore.

In conclusione, alla luce delle verifiche condotte e del confronto con gli elaborati idraulici pregressi, si attesta che:

l'intervento di sopraelevazione dei Lotti 1-2 è pienamente compatibile, sotto il profilo idraulico, con il sistema esistente di regimazione delle acque meteoriche, non comporta incrementi delle portate o dei volumi di deflusso verso il reticolo naturale e non richiede alcun adeguamento del sistema idraulico autorizzato.

La configurazione attuale, già collaudata e verificata in sede progettuale, è pertanto idonea a garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica dell'impianto anche nello scenario post-sopraelevazione.