

**Allegato 2.2**  
**Relazione Carboni**  
**Controdeduzioni della Proponente**


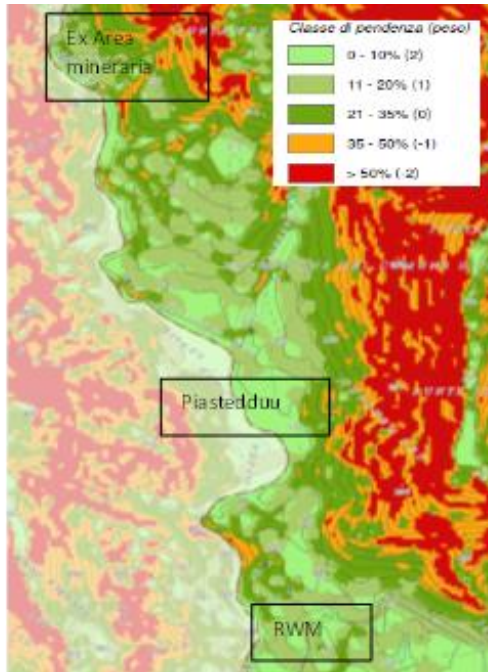
Rif.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente
2.2a	L'insediamento della Società Esplosivi Industriali S.p.A.-RWM, che ricade nei territori comunali di Domusnovas e di Iglesias (isola amministrativa), occupa una porzione di territorio la cui costituzione geologica è rappresentata da litotipi appartenenti al Basamento Metamorfico Paleozoico, specificamente alla "Formazione di Portixeddu" (PTX) ed alla "Formazione di Monte Orri" (MRI). Tale insediamento grava interamente sui terreni della "Formazione di Portixeddu" (PTX) nel territorio comunale (isola amministrativa) di Iglesias, quasi interamente nel territorio comunale di Domusnovas, dove una porzione assai imitata grava anche sui terreni della "Formazione di Monte Orri" (MRI)	La descrizione del quadro geologico corrisponde esattamente a quanto riportato nel SIA.
2.2b	I litotipi della Formazione PTX rappresentati nei Fogli geologici 555 Iglesias e 556 Assemini figura 2) sono costituiti da metasiltiti e metapeliti massive fossilifere, di colore grigio-verde scuro, raramente rossastro, con rari livelli millimetrici di arenarie fini alternate a metasiltiti di colore grigio, a geometria piano-parallela e livelli caratterizzati da noduli fosfatici, pirritici e silico alluminosi spesso di colore chiaro. I litotipi della Formazione MRI sono costituiti da alternanze di metasiltiti e metarenarie medio-fini di colore verde, a composizione quarzoso-feldspatica, a tratti con laminazione piano-parallela ed incrociata con presenza, localmente, di livelli metrici di arenarie medio-grossolane con granuli di quarzo sub-arrotondati in laminazioni piano-parallele e incrociate.	La descrizione fornita è una riproposizione della descrizione delle formazioni riportata nel progetto CARG per la formazione PTX e MRI. Nel SIA è riportata una descrizione delle suddette formazioni geologiche, del tutto corrispondente.

Rlf.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente
2.2c	I suoli che si formano sui metasedimenti silico-clastici paleozoici e sui relativi depositi diversante, tra i quali quelli affioranti nell'area in oggetto (PTX, MRI), presentano un profilo A-C o AR con uno spessore generalmente modesto, variabile in funzione anche della morfologia dei substrati su cui si formano. Nelle in aree morfologicamente aspre, con forti pendenze e roccia affiorante, sono prevalenti i litosuoli. Nelle aree collinari o sub-pianeggianti, in funzione di una vegetazione solitamente a macchia bassa e più rigogliosa, i suoli sono generalmente un poco più evoluti. Nel complesso, il contesto morfologico delle aree di affioramento dei metasedimenti silico-clastici paleozoici si mostra molto vulnerabile, in quanto la degradazione del suolo può evolvere in una vera e propria desertificazione favorendo, in particolari condizioni meteoriche e soprattutto in presenza di tratti con scarsa profondità del suolo ed eccesso di scheletro o con rocciosità e pietrosità elevate, un forte pericolo di erosione.	Si tratta di descrizione condivisibile, ma che non aggiunge niente di nuovo rispetto al quadro già descritto e riportato nel SIA. Si tratta di considerazioni in merito al grado di erodibilità dei suoli, ritenuti molto vulnerabili e per le aree di affioramento dei "metasedimenti silico-clastici" potenzialmente soggette a fenomeni accentuati di erosione.
2.2d	La permeabilità di terreni con tali caratteristiche litologiche, legata prevalentemente alle condizioni delle formazioni geologiche del substrato caratterizzate da deformazioni strutturali che hanno interessato intensamente e ripetutamente l'intero complesso paleozoico dell'Iglesiente-Sulcis, è classificata "bassa per fratturazione". Nelle aree a debole pendenza o pianeggianti, poco sviluppate sull'intero contesto morfologico dell'area in oggetto e con copertura di suoli comunque di debole spessore, la permeabilità può essere considerata localmente medio-bassa per fratturazione e per porosità.	La descrizione citata nella relazione del Prof. Carboni sottolinea come le formazioni litoidi del substrato siano caratterizzate da permeabilità per fratturazione bassa. Relativamente al contesto dell'area RWM, si sottolinea che la permeabilità può essere localmente considerata medio bassa, evidentemente per fratturazione nei litotipi del basamento, e per porosità nei depositi di copertura di debole spessore. Tale descrizione corrisponde, nei criteri descrittivi, con quella riportata nel SIA.
2.2e	L'area di insediamento della Società Esplosivi Industriali S.p.A.- RWM occupa in sinistra e destra idrografica la parte alta del bacino imbrifero del Riu Forresu, affluente	La descrizione citata nella relazione del Prof. Carboni costituisce un inquadramento del reticolo idrografico, corretta nei caratteri generali. Non si concorda tuttavia con l'affermazione relativa all'alta acclività dei versanti. Come mostra la carta delle

Rlf.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente
	<p>del Riu Cixerri, nel tratto del reticolo idrografico denominato Riu Figu al raccordo con la fascia pedemontana della valle del Cixerri, debolmente acclive e con superficie articolata in terrazzamenti erosivi. Il percorso dei vari rami del reticolo idrografico nel settore immediatamente a monte dell'area dell'insediamento ha un andamento dendritico condizionato dalla morfologia contrastata in dipendenza della natura litologica e della struttura delle unità geologiche affioranti, che determina anche l'elevata acclività dei versanti accentuata dalla diffusa rocciosità di numerosi tratti degli stessi. Qui i sedimenti all'interno degli alvei possono essere anche molto grossolani, con ciottoli e blocchi.</p>	<p>pendenze dei versanti dello "Studio di Assetto Idrogeologico per la Pericolosità e il Rischio da Frana", redatto dal Comune di Iglesias, l'area è mediamente caratterizzata da pendenze molto blande, intorno a 0-10%, con poche zone localizzate che possono arrivare al 20%, probabilmente coincidenti con i limitati salti morfologici, corrispondenti ad affioramenti litoidi del substrato, presenti nell'intorno. Zone, con pendenze fino al 35%, comunque molto localizzate e limitate in estensione, sono segnalate ben più a monte.</p>
2.2f	<p>La gerarchizzazione del reticolo idrografico secondo lo schema ordinativo elaborato da Strahler rende possibile, su tale reticolo, assegnare a ciascuno dei canali che lo compongono un numero d'ordine.</p> <p>Sulla base del metodo di attribuzione elaborato da questi Autori è possibile attribuire al segmento del torrente denominato Riu Figu che scorre a lato della struttura della S.E.I. Spa-RWM il numero di elemento idrico 3. Le disposizioni contenute nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Norme di Attuazione - Aggiornamento 2022 contengono l'articolo 30104 ter che ha come oggetto la "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia".</p> <p><i>(<a href="https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/wp-content/uploads/2023/01/NTA-PAI-2023.pdf">https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/wp-content/uploads/2023/01/NTA-PAI-2023.pdf</a>)</i></p> <p>Con l'articolo 30104 ter, relativamente ai tratti del reticolo idrografico per i quali non sono state ancora individuate a seguito di modellazione aree di pericolosità idraulica e con l'esclusione delle aree di pericolosità determinate con il solo criterio geomorfologico (corsi d'acqua con ampie aree golenali), è stata istituita sull'intero territorio</p>	<p>Nella nota del Prof. Carboni si fa riferimento alla gerarchizzazione del reticolo idrografico, riportando come il Rio Figu rientri, in base alla classificazione Horton-Strahler, nella categoria 3, per cui vigerebbe una fascia di 50 metri per ogni lato a partire dall'asse del rio stesso da sottoporre a studi specifici idraulici, situazione di fatto superata dallo Studio Idrologico eseguito dalla società Criteria per il Comune di Iglesias che ha rilevato lo scenario di rischio ripreso dal vigente PGRA.</p> <p>Relativamente ai due corsi minori che attraversano trasversalmente l'area dello stabilimento e che vengono indicati con fascia di salvaguardia ai sensi dell'Art. 30ter Nda del PAI, tenendo conto di quanto osservabile sul portale cartografico regionale, in base alla classificazione già citata, per i suddetti si ricava una categoria 2/1. Ne deriverebbe quindi una fascia a cavallo dei due rii, che per quello più centrale varierebbe da max 50 (25 metri per lato) a 20 metri (10 metri per lato) nel tratto finale, e per quello più meridionale di max 20 metri (10 metri per lato). Solo alcuni degli edifici e/o strutture presenti sembrano interferire, peraltro in parte, con tali fasce. Si precisa tuttavia che in base al citato disposto di norma, i proponenti, sono tenuti ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico obbligatorio, volto a determinare le effettive aree di pericolosità, solo per i tratti/corsi di ordine maggiore di due, e pertanto non sono e non erano obbligatori nel caso di specie.</p>

Rif.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente																		
	regionale una fascia di prima salvaguardia su entrambi i lati a partire dall'asse del corso d'acqua, di ampiezza variabile in funzione dell'ordine gerarchico dello stesso tratto di corso d'acqua.																			
2.2g	<p>I limiti di rispetto raffigurati nel quadro sottostante corrispondenti ai valori dell'ordine gerarchico, sono relativi a condizioni di “pericolosità molto elevata Hi4” da applicare, per le opere o per gli interventi che ricadono all'interno delle aree di esondazione, in assenza di un apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare specificamente le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) riguardo i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi idraulicamente significativi degli stessi.</p> <table><tr><td>ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)</td><td>profondità L (metri)</td></tr><tr><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td>2</td><td>25</td></tr><tr><td>3</td><td>50</td></tr><tr><td>4</td><td>75</td></tr><tr><td>5</td><td>100</td></tr><tr><td>6</td><td>150</td></tr><tr><td>7</td><td>250</td></tr><tr><td>8</td><td>400</td></tr></table>	ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)	profondità L (metri)	1	10	2	25	3	50	4	75	5	100	6	150	7	250	8	400	Si rimanda ai riscontri in rif. 2.2f.
ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)	profondità L (metri)																			
1	10																			
2	25																			
3	50																			
4	75																			
5	100																			
6	150																			
7	250																			
8	400																			
2.2h	Il bacino imbrifero in esame è inoltre interessato da limitazioni relative al vincolo paesaggistico di tutela della fascia di 150 m su entrambi i lati dei corsi d'acqua.	Negli allegati del SIA sono riportate le autorizzazioni paesaggistiche relative alla realizzazione delle nuove opere.																		

Rlf.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente
2.2i	<p>Nel settore più a monte del bacino imbrifero in esame, alla confluenza del Canale de is Pruneddas con un affluente dal lato orientale, sono presenti strutture minerarie in stato di abbandono, (Gallerie Macciurru) con materiale clastico-detritico residuo da lavorazione e sbancamento minerario deposto lungo alcuni versanti dell'area. Negli impianti minerari, attivi dal 1880 al 1971, venivano estratti minerali di piombo, zinco e argento da filoni quarzosi mineralizzati a galena e vari altri minerali accessori (solfuri: sfalerite/blenda <math>ZnS_2</math>, pirite <math>FeS_2</math>, calcopirite <math>CuFeS_2</math>). Le discariche minerarie nel 2003 occupavano una superficie di 25.166 m<sup>2</sup> per un volume di 100.664 m<sup>3</sup> ed una superficie di 22.395 m<sup>2</sup> di abbancamenti di materiali fini di laveria per un volume di 89.580 m<sup>3</sup>, l'intero stock di materiale è considerato altamente inquinante (Scheda completa del Sito SM-31C16 "Area Mineraria Macciurru" pag. 114: RAS-Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Piano di Bonifica Siti Inquinati –Allegato 5-Schede dei Siti Minerari Dismessi, 2003) Quest'area mineraria, che dista circa 2,6 km dall'insediamento industriale RWM, è iscritta nella normativa PAI tra le aree soggette a pericolo geomorfologico nella categoria Hg3-rischio elevato e tra le aree soggette a Rischio Geomorfologico Rg3-rischio elevato. Il motivo dell'iscrizione dell'area mineraria dismessa alle categorie di Pericolosità geomorfologica e di Rischio geomorfologico è ovviamente insito nelle condizioni</p>	<p>La citata ex area mineraria dista dall'insediamento industriale RWM circa 2,6 km in linea d'aria. Tuttavia il Rio Figu tra l'area mineraria e RWM si sviluppa attraverso un alveo di oltre 3 km. L'alveo non ha andamento regolare, presenta curvature e pendenze relativamente contenute, scorrendo in una valle a tratti relativamente ampia ed entro depositi alluvionali, Fig.1. Il rischio paventato (vedi anche osservazione successiva) è legato alla possibile mobilitazione delle masse detritiche delle ex laverie e delle masse detritiche abbandonate, peraltro da considerarsi anche composte da materiali inquinanti. Il PAI inserisce tali ex siti minerari tra le aree soggette a pericolo geomorfologico nella categoria Hg3-rischio elevato, come giusto che sia, visto anche lo stato di abbandono del sito dagli anni 70 ad oggi. Stante il quadro geomorfologico del bacino del Rio Figu, lo sviluppo sinuoso dell'alveo, il fatto che attraversi, prima di arrivare alla RWM, tratti vallivi più ampi, che rappresentano zone naturali di espansione (vedi zona di Piasteddu), appare difficile immaginare quale portata estrema debba avere un evento (flash flood), per poter produrre un debris flow capace di percorrere oltre 3 km in un ambito geomorfologico d'alveo come quello del Rio Figu, marcato da pendenze sostanzialmente molto contenute. Come rivela lo stralcio della Carta della pendenza dei versanti tratta dal Piano di Assetto Idrogeologico del Comune di Iglesias (Maggio 2020), di cui alla fig.2, sia i versanti che delimitano l'alveo che quest'ultimo, nel tratto tra l'ex zona mineraria e la RWM, tranne qualche limitata zona, mostrano una pendenza decisamente contenuta (mediamente 0-10%, localmente 20%), con tratti, come la zona di Piasteddu, dove la valle si allarga e si appiattisce permettendo un'eventuale espansione della piena prima di proseguire a valle. Per tali evidenze, appare bassa la probabilità che possa generarsi un debris flow di portata tale da raggiungere lo stabilimento RWM.</p>

Rif.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente	
	attuali dell'area, quantomeno in quelle descritte nella scheda contenuta nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti –Piano di Bonifica Siti Inquinati –Allegato 5- Schede dei Siti Minerari Dismessi, 2003 sopracitato.	 <p>Fig. 1: Rio Figu, zona Piastèddu, prima dello stabilimento RWM (da Google Earth)</p>	 <p>Fig. 2: Da Carta della pendenza dei versanti “Studio di Assetto Idrogeologico per la pericolosità e il rischio da frana”. Comune di Iglesias – Maggio 2020</p>
2.2j	Oltre le condizioni di criticità indicate nel Piano PAI 2022, non è banale osservare che il reticolo idrografico di quel sistema, almeno nei rami torrentizi interessati, manifesta sui versanti la dala presenza di accumuli detritici delle discariche minerarie in assenza di condizioni di sicurezza ai fini della loro stabilità statica. Simili condizioni	Si rimanda ai riscontri in rif. 2.2i.	



Rlf.	Relazione Carboni	Controdeduzioni della Proponente
	rappresentano potenzialmente un motivo di pericolo e rischio per trasporto di tali detriti, all'interno di un bacino caratterizzato da un reticolo idrografico intermittente il cui regime idrologico è condizionato, come ormai più frequentemente accade anche nell'area mediterranea, dalla elevata variabilità spaziale e temporale degli eventi di pioggia e considerando anche la bassa permeabilità dei terreni di quel bacino.	
2.2k	Altri elementi da considerare e che caratterizzano il territorio in oggetto sono la sua stretta vicinanza con aree classificate SIC ed a contatto con aree vincolate per scopi idrogeologici e di interesse forestale	È presente nel SIA un documento di screening VINCA e la stessa istanza di attivazione del procedimento reca tale circostanza.
2.2l	<p>Infine, è da rilevare che il territorio che comprende l'area dell'insediamento industriale S.E.I.– RWM ricade all'interno delle aree tutelate dalla RAS con valenza di Ambito di Paesaggio e di Parco geominerario Storico Ambientale (figura 13) quindi presumibilmente soggette a limiti specifici:</p> <p><i>Dal PPR – Piano Paesaggistico Regionale – Legge Regionale 25 novembre 2004, n°8</i></p> <p><i>“Art. 18 - Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. I beni paesaggistici di cui all'articolo precedente sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.</i></li> <li><i>2. Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica...”</i></li> </ol>	Negli allegati del SIA sono riportate le autorizzazioni paesaggistiche relative alla realizzazione delle nuove opere.