



TotalEnergies EP Italia S.p.A.
Tempa Rossa Area Pozzo GG-3



ANALISI DI SICUREZZA AREA POZZO GG-3

RISCONTRO ALLA RICHIESTA DI APPROFONDIMENTO (PARERE CTVIA
FASE 2 ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONE ISPRA #12) – RIF. 3

EMISSIONE: 02
DATA: GIUGNO 2024
COMMESSA: 42095
DOCUMENTO: 24RTS42095
FILE: 24RTS42095_E02



Il presente documento composto da
n° 17 pagine progressivamente
numerato



TECSA S.R.L.
via Figino, 101 • 20016 Pero (MI), Italia
T (+39) 02 33910484 • f (+39) 02 33910737
tecsa@tecsasrl.it • tecsasrl.it

INDICE

1.	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	3
2.	PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	4
3.	DESCRIZIONE DELL'AREA	6
4.	SCENARIO INCIDENTALE DI RIFERIMENTO	7
5.	MODALITÀ DI ANALISI	9
5.1.	VALUTAZIONI PER LA DEFINIZIONE DELL'ALTEZZA DELLA BARRIERA	10
5.2.	VALUTAZIONI PER LA DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA BARRIERA	13
6.	CONCLUSIONI	17

1. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- [1] Documento Tecsca 22RDS40278_E03 "Analisi di sicurezza area pozzo GG-3 e relativa flowline" – Maggio 2023 – Rif. 1;
- [2] Documento Tecsca 23RELTEC41237_E02 "Progetto – Futura area pozzo GG-3. Valutazione dei rischi di incendio di interfaccia" – Gennaio 2024 -Rif. 2.

2. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

La Società TotalEnergies EP Italia S.p.A., intende procedere alla costruzione di un nuovo pozzo, come da richieste di autorizzazioni in essere, denominato Gorgoglione 3 (GG-3), del tutto analogo agli esistenti pozzi nell'ambito della Concessione Mineraria "Gorgoglione" – sito Tempa Rossa, e della relativa flowline per il trasferimento del greggio estratto verso il Centro Olio di Corleto Perticara (PZ) per il trattamento successivo.

Al fine di predisporre una relazione di "Analisi di rischio" di tutte le componenti dell'area pozzo e della flowline il più completa ed esaustiva possibile, TotalEnergies EP Italia S.p.A., ha deciso di effettuare lo studio secondo le modalità già utilizzate per la predisposizione del Rapporto di Sicurezza del Centro Olio Tempa Rossa come nel seguito dettagliato:

- Identificazione ipotesi incidentali con la metodologia HAZOP sia per l'area pozzo che per la flowline;
- Stima della frequenza delle ipotesi incidentali mediante la metodologia degli alberi dei guasti relativamente alle ipotesi incidentali identificate nell'HAZOP;
- Stima della frequenza delle ipotesi incidentali relative a rottura casuali sulla base dell'analisi storica;
- Stima della frequenza degli scenari incidentali mediante l'applicazione degli alberi degli eventi. L'analisi tiene conto dell'affidabilità delle attrezzature e dei sistemi di controllo, di allarme e blocco, dei tempi di riparazione, delle frequenze di test (alberi di guasto) e dell'evoluzione degli scenari incidentali a partire dalle ipotesi incidentali identificate e dalle mitigazioni post-rilascio, dei sistemi di sicurezza ed antincendio presenti (alberi degli eventi), sia in termini di efficacia che di probabilità;
- Stima delle conseguenze degli scenari incidentali identificati;
- Stima dei possibili effetti domino (verifica del lay-out);
- Analisi Na-Tech.

A valle dell'analisi del rischio di cui sopra, nel maggio 2023 è stata predisposta una relazione tecnica¹ (Rif. 1) presentata al MASE nell'ambito della documentazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

Successivamente alla presentazione di tale relazione, nel gennaio 2024 è stato predisposto un ulteriore studio di "Valutazione dei rischi di incendio di interfaccia" (Rif. 2) al fine di rispondere alla richiesta emersa nell'ambito del progetto per la realizzazione del nuovo pozzo, all'interno del documento ISPRA *RTSIA_VIA_FASE 1_IDVIP9817 "Perforazione del pozzo esplorativo denominato Gorgoglione 3 (GG3) e sua eventuale messa in produzione" ubicato nel Comune di Corleto Perticara (PZ), nell'ambito della Concessione di coltivazione di idrocarburi "Gorgoglione"*, il punto 3.2.7 Criticità n. 7 – Piano antincendio regionale riporta:

Non appaiono essere stati approfonditi, in relazione al piano antincendio, le valutazioni di impatto, atteso che l'area risulta interessata da "rischio di incendio medio-alto". La valutazione effettuata, riferita agli anni precedenti, non può essere estesa anche agli anni successivi, quando saranno in fase di esercizio le attività previste dal progetto in oggetto.

Si chiede di effettuare una valutazione sulle aree a rischio incendio medio-alto, prevedendo, se necessario, opportune misure di mitigazione.

¹ E' stata prodotta una relazione avente l'indice tipo del Rapporto di Sicurezza ai sensi dell'Art. 15 e secondo i contenuti dell'allegato C del D. Lgs. 105 del 26/06/2015 in quanto ancorché le aree in oggetto non ricadano nell'ambito di applicabilità della Direttiva Seveso la stessa rappresenta comunque un valido riferimento normativo.

A valle della presentazione dello studio su indicato (Rif. 2) , le cui risultanze non hanno evidenziato particolari criticità, è emersa una richiesta di approfondimento (parere CT VIA fase 2 e alla richiesta di integrazione ISPRA #12) come di seguito riportato:

La documentazione integrativa trasmessa dal Proponente risulta essere esaustiva a meno della valutazione (e conseguenti azioni mitigative) degli impatti indiretti causati dallo scenario incidentale 1, relativo al fenomeno del Pool Fire, per la fauna realisticamente presente nella zona umida a nord del confine area pozzo, come visibile nell'allegato 2 del documento "ISPRA#012_Valutazione".

Scopo del presente documento (Rif. 3) è dare riscontro a quest'ultima richiesta.

3. DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area interessata dal futuro pozzo GG-3 è ubicata all'interno dei limiti amministrativi del **Comune di Corleto Perticara** (PZ), a circa 5 km dal centro abitato ed a circa 2 km a sud del Centro Olio ad una quota di 1009 m. Le coordinate Gauss-Boaga e WGS84 del centro del pozzo sono le seguenti:

<p>Coordinate Gauss-Boaga: Est: 2613040.5697 Nord: 4472008.2594</p>	<p>Coordinate WGS84: Latitudine: 40.39343691 Longitudine: 16.0961946</p>
--	---

Di seguito si riporta l'ubicazione dell'area pozzo su aerofotogrammetria.

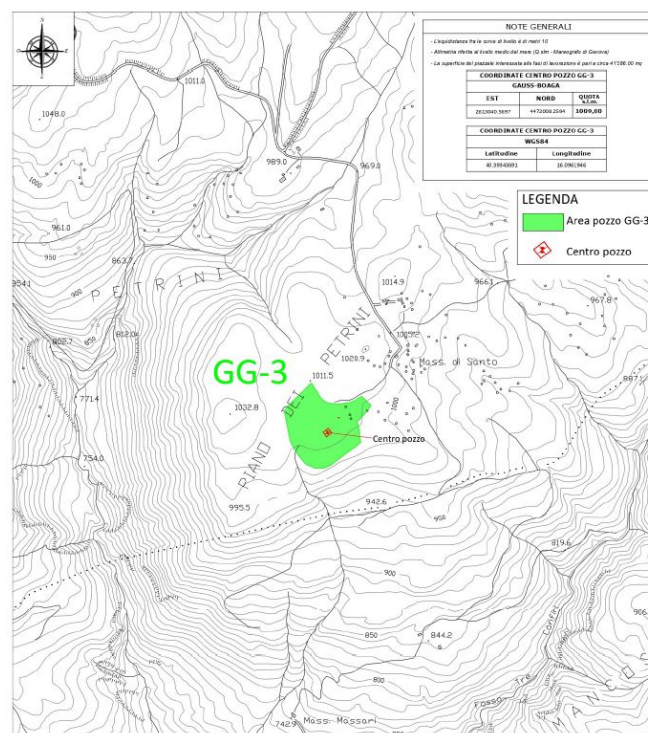


Figura 1, aerofotogrammetria area pozzo GG3

Il territorio circostante dove si prevede di realizzare l'area pozzo è caratterizzato dalla prevalenza di prati e pascoli, alternati ad arbusti, con limitate aree a bosco.

L'area risulta essere sub pianeggiante e caratterizzata da coltivazione agricola.

Lo strumento urbanistico attualmente in vigore classifica l'area oggetto di studio come **"Zona Agricola"**.

Per quanto l'area di perforazione in oggetto non ricada in zone soggette a vincoli² SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e ZPS (Zone di Protezione Speciale), **nella zona limitrofa allo stabilimento lato Nord è presente un'area umida definita come "da preservare"**.

² Direttiva Habitat 92/43/CEE – Vincoli SIC e ZPS

4. SCENARIO INCIDENTALE DI RIFERIMENTO

Con riferimento a quanto riportata nel Documento Tecsa 22RDS40278_E03 "Analisi di sicurezza area pozzo GG-3 e relativa flowline" – Maggio 2023 (Step 19 nel seguito si riporta una descrizione dello scenario incidentale avente impatto sull'area umida di cui sopra.

TOP 2 – Rilascio da accoppiamento flangiato linea in uscita testa pozzo

Si considera un rilascio da accoppiamento flangiato sulla linea in uscita dal pozzo nel tratto fuori terra interno all'area pozzo. Si considera l'intervento del sistema di rilevazione Fire&Gas installato nell'area pozzo e l'intercettazione automatica attivata dall' stesso che determina l'intervento del sistema ESD. Si assume pertanto un tempo di intervento pari a 90 s.

Nella tabella seguente si riepilogano i parametri del termine sorgente.

Stream	GG-3 (stimato sulla base di GG2)	
	Dispersione infiammabile	Jet fire
Scenario	Dispersione infiammabile	Jet fire
Fase	Liquida	Liquida
Temperatura (°C)	89	89
Pressione (barg)	30	30
Diametro di efflusso (mm)	14	14
Portata iniziale (kg/s)	6.4	6.4
Portata per la simulazione (kg/s)	2 (1)	6.4
Velocità (m/s)	105	105

(1) La portata di rilascio per la simulazione della dispersione corrisponde alla fase gas e alla velocità di dell'aerosol calcolata utilizzando il modulo flash di PHAST.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle simulazioni effettuate.

Pool Fire

Condizioni atmosferiche	Distanze di interesse (m)			
	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
5D	16	30	45	78
2F	14	24	36	59

La superficie di pozza per il pool fire corrisponde alla dimensione del cordolo di contenimento.

Jet Fire

Condizioni atmosferiche	Distanze di interesse (m)			
	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
5D	27.5	32.5	36	42
2F	33	38.5	42	49.5

Dispersione infiammabile

Condizioni atmosferiche	Massa nei limiti di esplosività (kg)	Distanze di interesse (m)	
		L.E.L.	½ L.E.L.
5D	4.5	17	28
2F	0.5	7.5	15

Dato che la massa entro i limiti di esplosività è risultata essere inferiore alle soglie definite, non si valuta la possibilità di UVCE.

Dispersione tossica (H₂S)

Condizioni atmosferiche	Distanze di interesse (m)	
	LC50	IDLH
5D	42	76
2F	60	125

Nella figura seguente sono rappresentati gli effetti relativi al pool fire. L'area umida in oggetto potrebbe essere interessata da irraggiamento $\geq 3 \text{ kW/m}^2$.

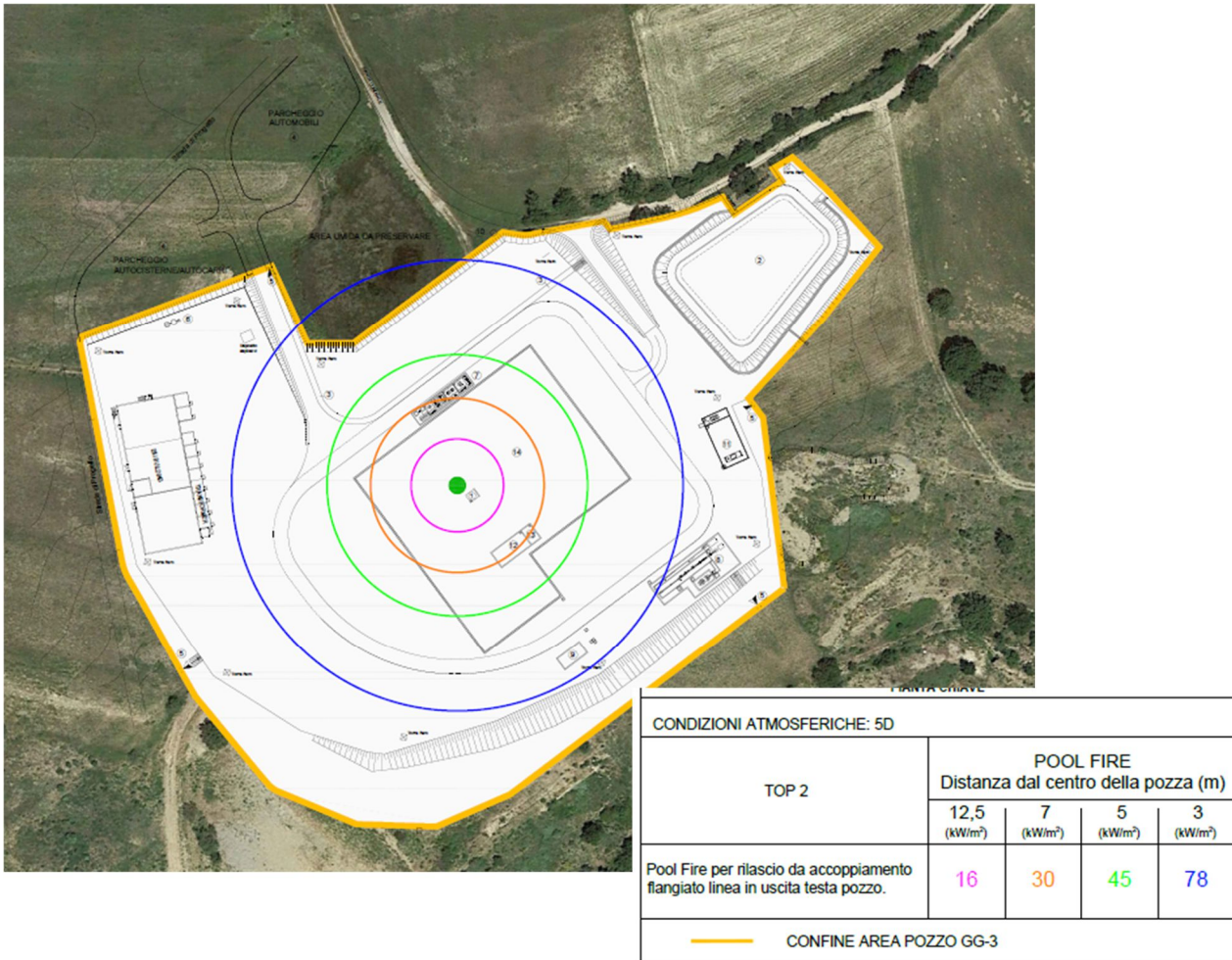


Figura 2, rappresentazione grafica Top 2 da documento Tecsa 22RDS40278_E03

5. MODALITÀ DI ANALISI

In riferimento alla richiesta, "[...] valutazione (e conseguenti azioni mitigative) degli impatti indiretti causati dallo scenario incidentale 1, relativo al fenomeno del Pool Fire, per la fauna realisticamente presente nella zona umida a nord del confine area pozzo [...]", per prima cosa è stata effettuata una ricerca nella letteratura scientifica al fine di trovare informazioni relative alla vulnerabilità della fauna protetta esposta ad irraggiamento termico.

Tale ricerca ha dato esito negativo, in quanto tutto il materiale consultato riporta informazioni in merito agli effetti sugli esseri umani, e si è ritenuto che utilizzare tali riferimenti per derivarne gli effetti su animali, peraltro di diverso tipo e dimensione, avrebbe portato ad ottenere risultati non sufficientemente attendibili.

Conseguentemente, è stato deciso di valutare l'introduzione di misure mitigative volte a contenere l'irraggiamento incidente sull'*Area umida* entro il valore limite 1 kW/m^2 , leggermente inferiore al massimo irraggiamento solare incidente nella zona oggetto di analisi, pari ad $1,1 \text{ kW/m}^2$.

Al fine di diminuire l'intensità dell'irraggiamento incidente sull'*Area umida* in caso di incendio della testa pozzo, sono state eseguite alcune simulazioni numeriche ipotizzando l'installazione di una barriera lungo il tratto di perimetro del sito prospiciente l'*Area umida*.

Tali analisi sono state condotte utilizzando il software PANFIRE prodotto dall'azienda francese Fluidyn.

PANFIRE è uno strumento dedicato alla modellazione dell'irraggiamento termico, che consente di valutare i livelli di irraggiamento incidenti sia sul terreno che su strutture bersaglio all'interno di un dominio di calcolo tridimensionale che viene discretizzato tramite la definizione di una mesh di calcolo.

Panfired consente di definire elementi di tipo firewall, ovvero barriere che funzionano come schermo assoluto nei confronti della radiazione che li colpisce.

Per questo motivo, una volta individuate con PANFIRE le caratteristiche geometriche della barriera, per determinarne le caratteristiche specifiche, è stata eseguita una modellazione di dettaglio con il codice CFD FDS prodotto dal NIST (National Institute for Standards and Technologies), che permette di modellare anche il trasferimento di calore all'interno di elementi solidi.

Le simulazioni sono state svolte considerando una temperatura ambiente di 25°C ed una velocità del vento di 5 m/s diretta dalla pozza incendiata verso la *Zona umida*.

Nei paragrafi che seguono sono illustrate in dettaglio le analisi condotte e le risultanze ottenute.

5.1. VALUTAZIONI PER LA DEFINIZIONE DELL'ALTEZZA DELLA BARRIERA

Come accennato in precedenza, sono state condotte diverse simulazioni, che hanno mostrato che, ipotizzando una pozza di diametro equivalente pari a 16 metri³, per via dell'altezza delle fiamme che questa potrebbe generare, sarebbe stato necessario installare una barriera di altezza superiore a 3 m, valore assunto come limite anche per via della reperibilità di elementi prefabbricati idonei alla realizzazione della barriera.

Per questo motivo è stato ridotto il diametro della pozza, portandolo a 14 metri⁴, il che significa che in fase costruttiva dovranno essere adottate le misure necessarie (quali, ad esempio, cordolature) a contenere una eventuale pozza entro tale limite.

In Figura 3 è riportata una rappresentazione del modello realizzato.

Si noti come le fiamme, inclinate per effetto del vento con velocità di 5 m/s, vengano definite come più elementi a forma di parallelepipedo posizionati in accordo all'inclinazione della fiamma calcolata (rif. Equazione di Thomas da TNO Yellow Book, pag. 6.34).

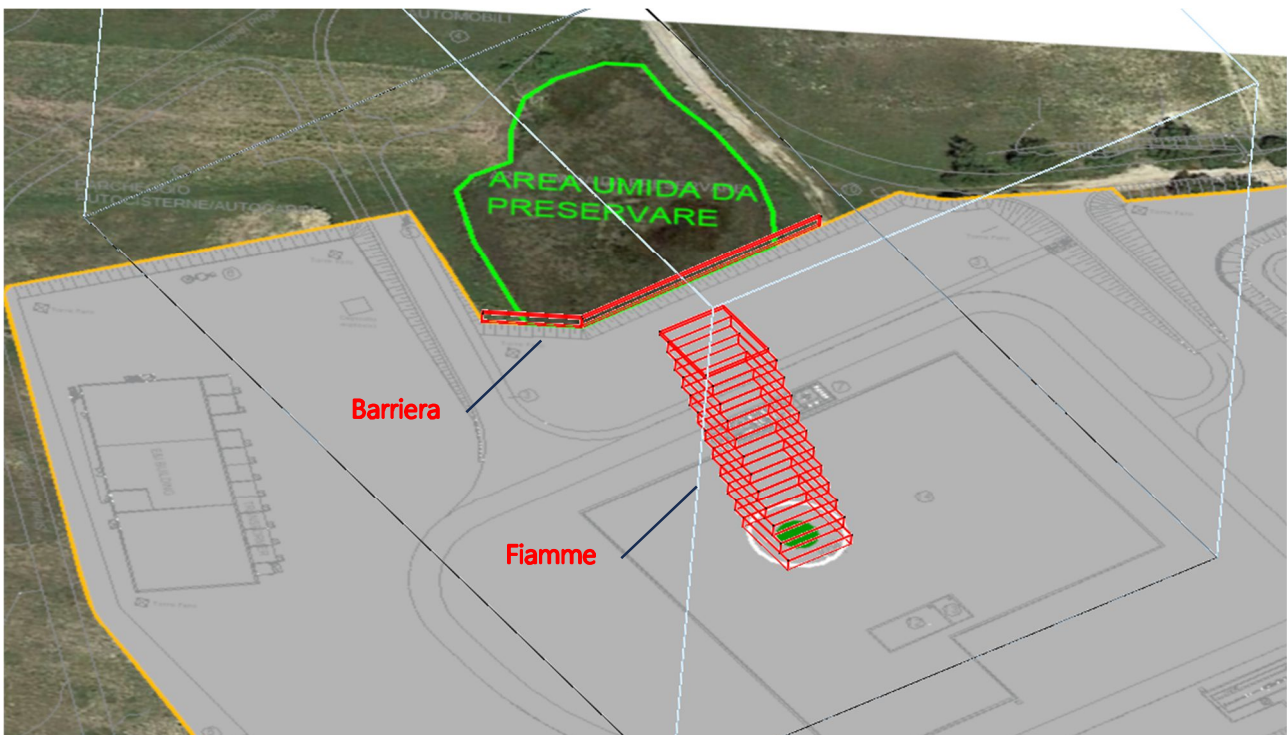


Figura 3, rappresentazione del modello 3D in Panfire

Le simulazioni hanno mostrato che, oltre alla riduzione delle dimensioni della pozza, è necessario installare una barriera alta almeno 2,5 m.

Nelle figure che seguono sono riportate le rappresentazioni in scala colori degli irraggiamenti a terra con barriera alta, rispettivamente, 2 m e 2,5 m.

³ In linea con quanto ipotizzato nel documento Tecsa 22RDS40278_E03 "Analisi di sicurezza – Area pozzo GG-3 e relativa flowline";

⁴ Per la precisione si tratta di un diametro equivalente, in quanto la pozza è stata modellata come un quadrato di lato 12,4 m, il che comporta un'area di circa 154 m², equivalente a quella di una superficie circolare con diametro di 16 m.

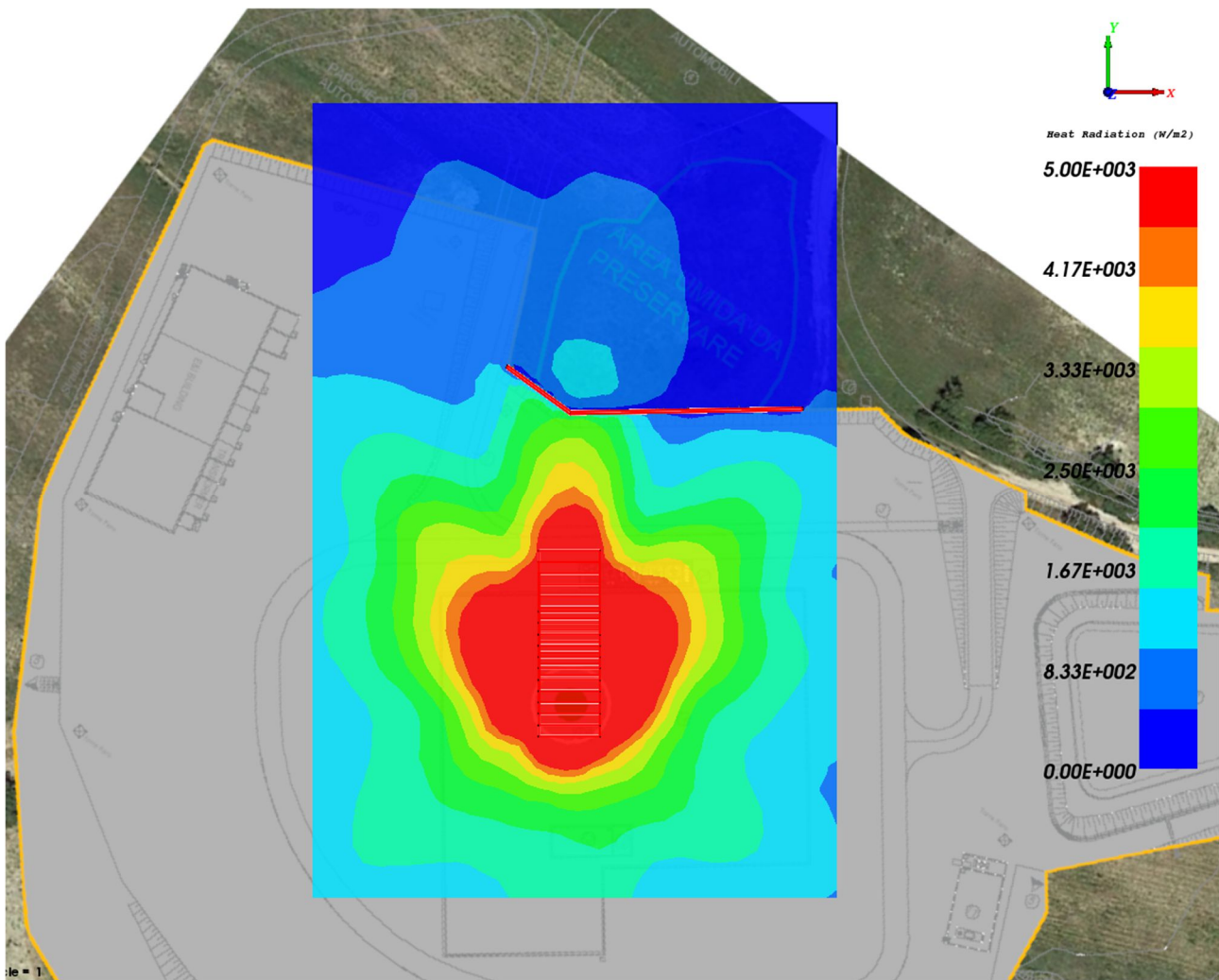


Figura 4, rappresentazione degli irraggiamenti con barriera alta 2 m

Si osserva come, con barriera alta 2 metri, si ha una piccola porzione della *Zona umida* interessata da un irraggiamento compreso tra 2,0 e 2,5 kW/m².

Sempre da Figura 4 è possibile dedurre anche il livello di irraggiamento che interesserebbe la *Zona umida* con il diametro della pozza ridotto a 14 m ma senza barriera, che varrebbe circa 3 kW/m².

Portando l'altezza della barriera a 2,5 m (Figura 5), il massimo irraggiamento incidente sulla *Zona umida* scende al di sotto di 1 kW/m² che, come già accennato, è inferiore al massimo irraggiamento solare incidente nella zona in oggetto.

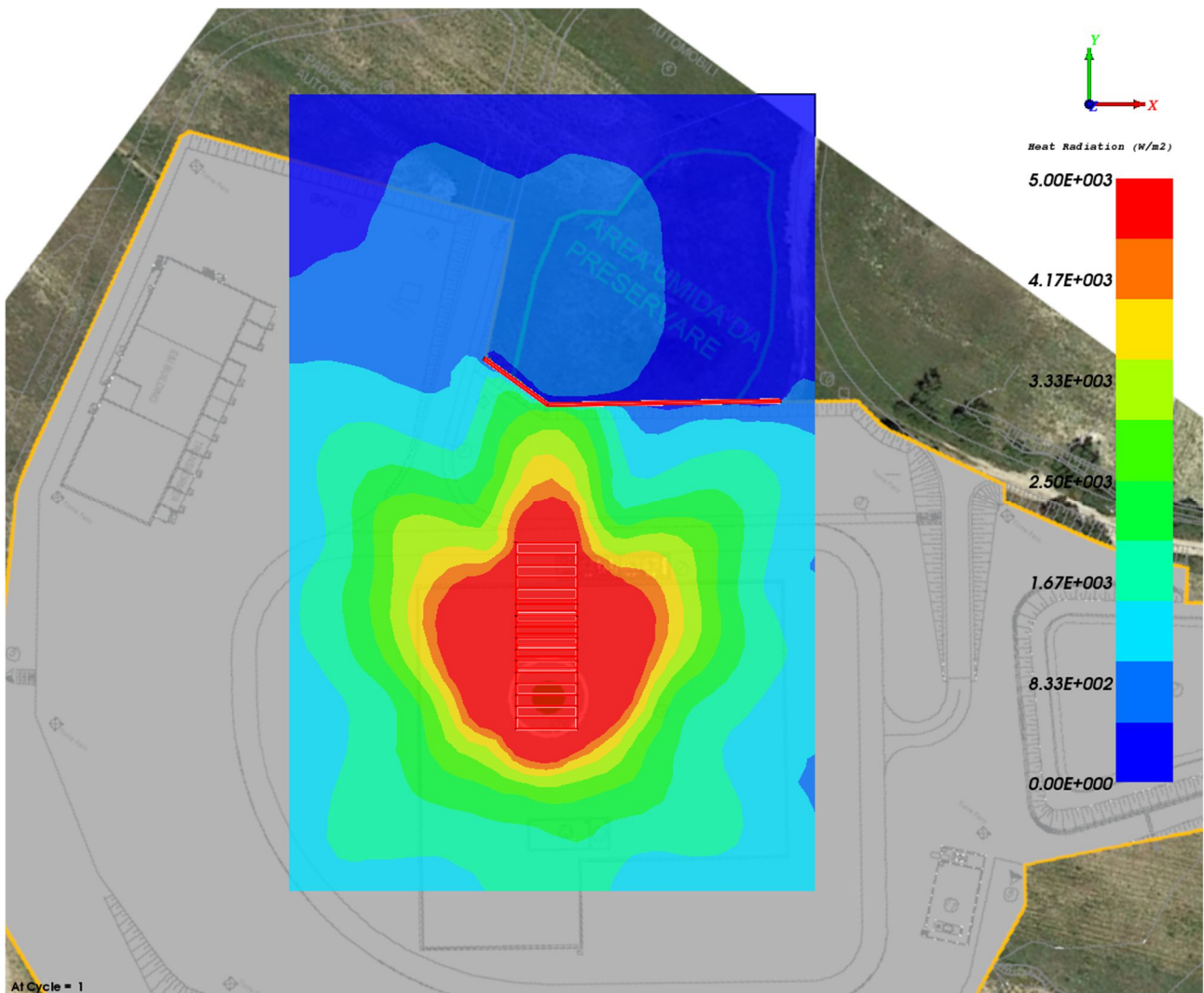


Figura 5, rappresentazione degli irraggiamenti con barriera alta 2,5 m

5.2. VALUTAZIONI PER LA DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA BARRIERA

Per determinare le caratteristiche della barriera è stato realizzato un modello CFD nel quale è stata definita una porzione della barriera avente dimensioni 2x2 m, esposta ad un irraggiamento di 3 kW/m^2 tramite l'inserimento di un elemento riscaldante attivo per 90 secondi, pari alla durata dello scenario, ipotizzando l'utilizzo di una barriera in cemento avente spessore 3 cm o materiale avente isolamento termico equivalente.

La simulazione è stata condotta su una durata di 900 secondi, in modo da tenere conto della trasmissione del calore fino all'inizio della fase di raffreddamento della barriera.

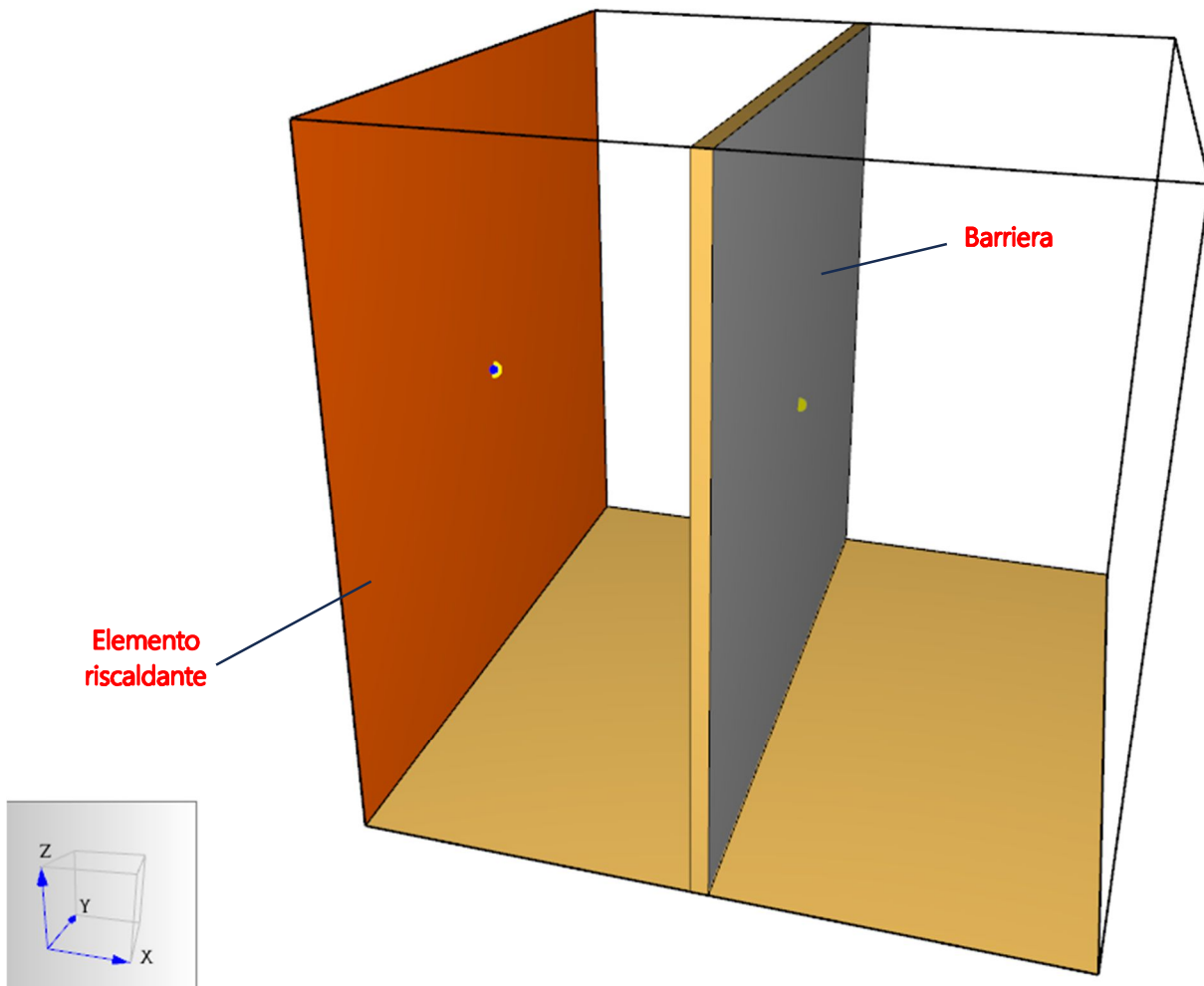


Figura 6, modello CFD di dettaglio, vista di lato

Nel modello sono stati inseriti alcuni sensori di irraggiamento e di temperatura superficiale, al fine di monitorare queste grandezze nel tempo.

Si riporta qui sotto la lista dei sensori e delle grandezze misurate:

- RD-OUT: (Radiation Detector) irraggiamento uscente dalla sorgente di calore;
- RD-FRONT: irraggiamento incidente sul lato esposto della barriera;
- WT-FRONT: (Wall Temperature): temperatura superficiale sul lato esposto della barriera;
- WT-BACK: temperatura superficiale sul lato non irraggiato della barriera (lato *Zona umida*).

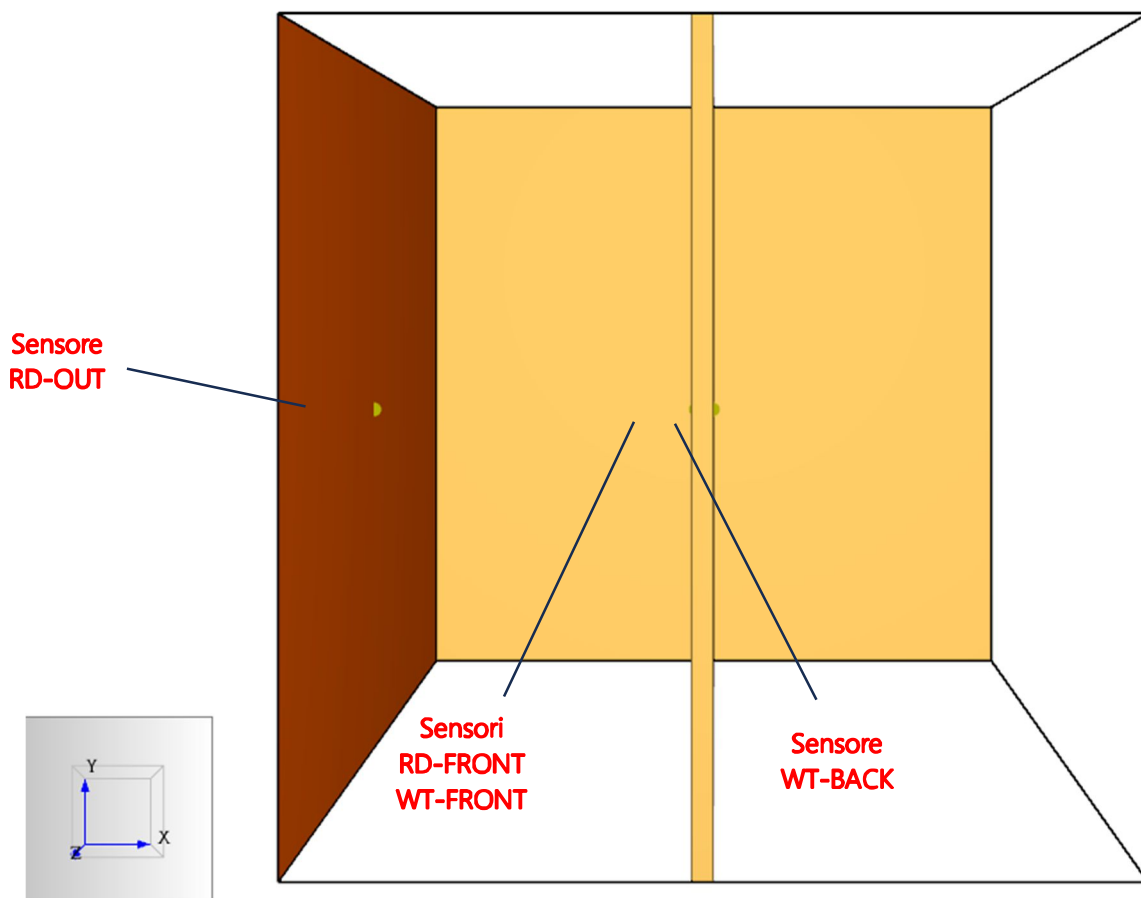


Figura 7, modello CFD di dettaglio, vista dall'alto con indicazione della posizione dei sensori

Nelle figure che seguono sono riportati i grafici relativi ai risultati ottenuti.

RD-FRONT

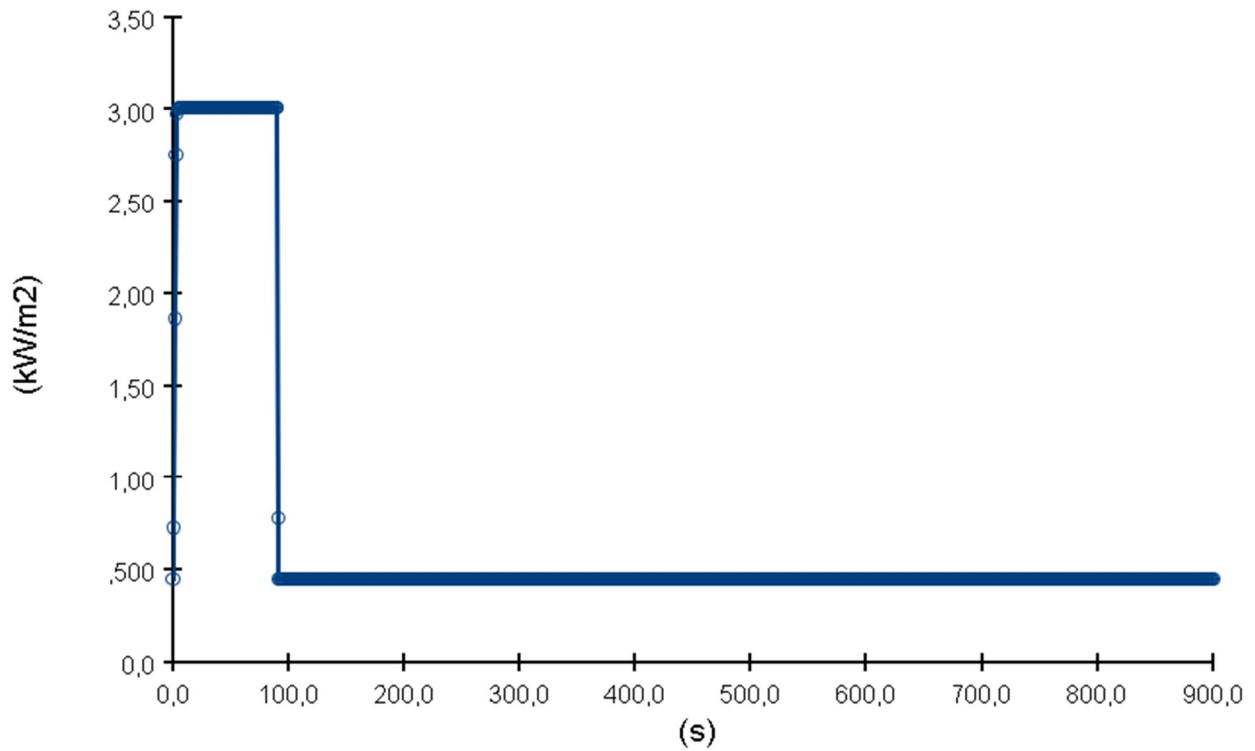


Figura 8, grafico relativo al sensore RD-FRONT

WT-FRONT

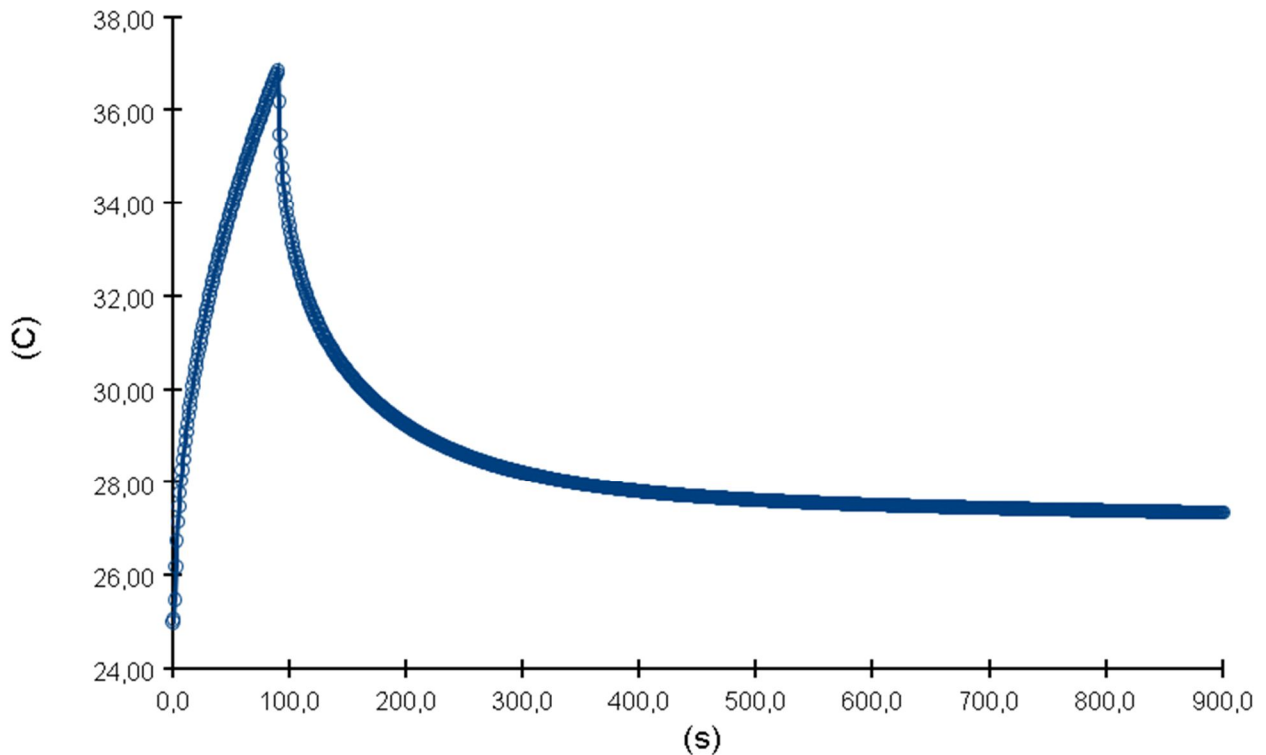


Figura 9, grafico relativo al sensore WT-FRONT

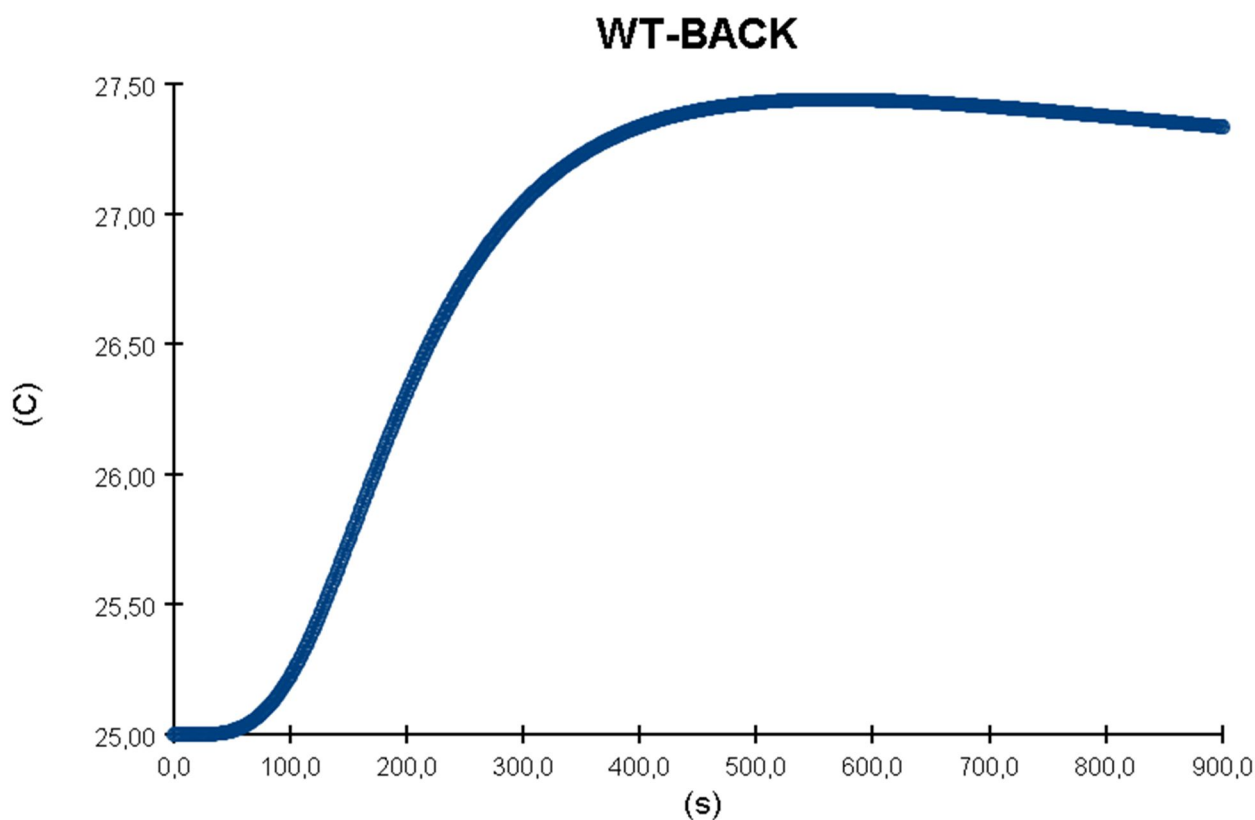


Figura 10, grafico relativo al sensore WT-BACK

Analizzando i grafici sopra riportati, si osserva che la temperatura massima sulla faccia esposta della barriera raggiunge i 37°C dopo 90 secondi, in corrispondenza dello spegnimento della sorgente di calore.

La faccia posteriore non supera i 27,5 °C, raggiunti dopo circa 500 secondi dall'inizio dell'esposizione.

6. CONCLUSIONI

La analisi svolte hanno evidenziato che l'installazione di una barriera lungo il confine, nella porzione prospiciente la *Zona umida*, permette di mantenere l'irraggiamento incidente a valori inferiori a 1 kW/m^2 corrispondenti all'irraggiamento solare della zona nelle giornate estive.

Per mantenere l'altezza della barriera al di sotto dei 3 m è necessario provvedere, congiuntamente, al contenimento della pozza incendiata entro un diametro di 14 m, al fine di ridurre l'altezza delle fiamme e limitare così l'effetto di "scavalco" della barriera da parte delle porzioni più alte delle stesse.

Le simulazioni hanno mostrato che, in tali condizioni, un'altezza della barriera di 2,5 m risulta adeguata.

Per quanto riguarda le caratteristiche, è stata ipotizzata la realizzazione di una barriera in materiale cementizio con spessore minimo di 3 cm (o materiale avente isolamento termico equivalente), ed è stato verificato che tale configurazione sarebbe sufficiente a mantenere l'irraggiamento generato per riscaldamento della stessa a livelli trascurabili.

Si sottolinea infine come le misure di prevenzione e di mitigazione previste in linea con quanto già adottato nelle aree pozzo esistenti:

- riduzione delle possibili sorgenti di innesco tramite applicazione della normativa ATEX a tutte le aree di processo;
- implementazione di logiche di interblocchi a protezione della deviazione di processo con particolare riferimento alla sovrappressione;
- posizionamento di tubazioni in modo da ridurre e/o eliminare il rischio di collisioni con automezzi (flowline interrata);
- implementazione di logiche di blocco (ESD) in caso di rilevazione gas tossici e/o infiammabili e/o Implementazione di logiche di blocco (EDS) in caso di rilevazione incendi; ecc.

nonché l'adozione di un sistema di gestione della sicurezza, consentono di rendere estremamente improbabile la frequenza di accadimento di un evento incidentale come quello considerato.