



AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
ALLEGATO D.7: IDENTIFICAZIONE E
QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE
EMISSIONI IN ACQUA E CONFRONTO CON
SQA PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA
PER LA QUALE SI RICHIEDE
L'AUTORIZZAZIONE

RAFFINERIA DI TARANTO

INDICE

INTRODUZIONE	4
1. INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
1.1 IDENTIFICAZIONE DELLO SCARICO.....	6
1.2 VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE.....	6
2. CARATTERISTICHE DEL MODELLO	8
2.1 INTRODUZIONE MODELLO	8
2.2 VALIDAZIONE DEL MODELLO	8
2.3 I SOTTOSISTEMI DI CORMIX.....	9
2.4 GEOMETRIA DEL BACINO	9
2.5 VENTO E CORRENTE	10
2.6 TEMPERATURA DELL'ACQUA.....	10
2.7 SALINITÀ	11
2.8 DATI SULLE SORGENTI DI EMISSIONE.....	11
3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	14
3.1 AVVERTENZE SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	14
3.2 RISULTATI NUMERICI.....	14
3.3 COMMENTI AI RISULTATI	15
4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE.....	16
4.1 VERIFICA DEL PRIMO CRITERIO	16
4.2 VERIFICA DEL SECONDO CRITERIO	16
ALLEGATO 1.....	17

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Selezione valori SQA del D.Lgs. 152/06.....	5
Tabella 2 - Andamento delle medie mensili della temperatura del mare. Stazione di Taranto Mar Grande. Periodo di osservazione 1995-2001.....	11
Tabella 3 – Concentrazioni degli inquinanti in termini di flusso di massa.....	12
Tabella 4 - Temperature rilevate allo scarico per l'anno 2005.....	13
Tabella 5 – Simulazione I: valori di concentrazione nel punto V ad una distanza di circa 100 m dallo scarico	14
Tabella 6 - Simulazione II: distanza dalla costa (punto V) in cui per i restanti analiti si raggiunge l'SQA.....	15

INTRODUZIONE

Il presente documento raccoglie i risultati delle simulazioni effettuate per la determinazione degli effetti delle emissioni in acqua degli scarichi idrici della Raffineria di Taranto e il confronto con gli Standard di Qualità ambientale (SQA).

Le seguenti valutazioni si riferiscono alla configurazione della Raffineria descritta nella sezione C dell'istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) alla Massima Capacità Produttiva (MCA) e rispondo alle richieste di integrazione avanzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con protocollo DSA – 2008 – 0008520 del 27/03/2008.

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Ai fini della tutela delle acque superficiali dall'inquinamento provocato dalle sostanze pericolose, il D.Lgs. 152/06 ("Testo Unico Ambientale") ha introdotto degli obiettivi di qualità (SQA) operativi su tutto il territorio Nazionale, in particolare ha identificato una serie di concentrazioni limite per alcune sostanze di riferimento al fine di identificare obiettivi di qualità quantitativi dei corpi idrici regolamentati.

Tali valori di riferimento sono elencati nella Tabella 1/A, Allegato 1 alla parte terza del Testo Unico Ambientale e rappresentano i valori di riferimento per il monitoraggio e i piani di miglioramento che le Regioni dovranno perseguire al fine di preservare la qualità dei corpi idrici.

Le emissioni in acqua della Raffineria di Taranto rispettano i limiti allo scarico imposti dal Testo Unico Ambientale ed elencati nell'Allegato 3 alla parte terza del Decreto. Al fine di verificare il grado di rilevanza delle immissioni di Raffineria nell'ambiente marino interessato, il presente documento ha adottato come standard di qualità ambientale gli SQA identificati dal Testo Unico Ambientale.

Prendendo in considerazione la caratterizzazione chimica delle emissioni in acqua della Raffineria e confrontandoli con gli SQA espressi dalla normativa, è stato selezionato un numero di parametri significativi, riportati in Tabella 1.

Tabella 1 – Selezione valori SQA del D.Lgs. 152/06

Inquinante	Obiettivo di Qualità $\mu\text{g/l}$	Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti	Data entro la quale le Regioni devono rispettare l'obiettivo
ARSENICO	10	3080	31 dicembre 2008
CADMIO	1	3120	
CROMO e composti	50	3150	
IPA	0,2	5080	
MERCURIO	1	3200	
NICHEL	20	3220	
PIOMBO	10	3230	

Lo stato chimico del corpo idrico superficiale è definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose. Per valutare lo stato di qualità delle acque, le Autorità possono effettuare il rilevamento di parametri aggiuntivi relativi ad inquinanti specifici, elencati nella tabella 1/B Allegato 1 Parte Terza del Testo Unico Ambientale, in funzione delle informazioni e delle analisi d'impatto dell'attività antropica dell'area in esame.

Per questa ragione, viste le caratteristiche dello scarico della Raffineria, sono stati tenuti in considerazione i seguenti parametri aggiuntivi:

Inquinante	Concentrazioni di riferimento $\mu\text{g/l}$	Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti
RAME	40	3250
ZINCO	30	3320

Le concentrazioni di riferimento esplicitate nella seconda colonna sono state estrapolate dal Manuale APAT-IRSA "Metodi Analitici per le Acque" e si riferiscono a valori di concentrazione di sostanze inquinanti ammissibili più conservativi per una qualità delle acque idonee alla vita dei pesci. Tali valori sono stati inseriti al fine di confrontare i risultati dello studio con limiti quantitativi riconosciuti a livello Nazionale, anche se non esplicitamente regolamentati dal Testo Unico Ambientale.

1.1 Identificazione dello scarico

All'interno della Raffineria di Taranto sono operativi 3 scarichi:

- Scarico A: raccoglie le emissioni degli scarichi parziali WR/4, UB/4, AR/4 e AR EniPower;
- Scarico B: raccoglie le acque meteoriche;
- Scarico 1 (Stabilimento GPL): raccoglie le acque industriali generate dallo stabilimento GPL.

L'analisi della dispersione degli inquinanti nell'ambiente marino è stata condotta per le emissioni dello scarico A di Raffineria, in quanto unico collettore degli scarichi di processo della Raffineria, significativi in termini di portata e di carico inquinante. Tale scarico si immette nel Mar Grande all'interno del Golfo di Taranto.

Lo scarico 1 relativo allo stabilimento GPL non è stato oggetto di simulazione in quanto l'entità delle portate e delle concentrazioni allo scarico sono da considerarsi trascurabili rispetto a quelle esistenti nello scarico A e soprattutto tali emissioni confluiscono nel canale di collettamento del Consorzio Industriale locale.

1.2 Verifica del criterio di soddisfazione

La verifica del criterio di soddisfazione relativo all'assenza di fenomeni di inquinamento significativi in relazione all'ambiente idrico, come richiesto dalla scheda D della Linea Guida di compilazione AIA, è stata condotta, in base alle immissioni di inquinanti idrici generati dagli scarichi di Raffineria e il confronto con gli SQA introdotti dalla normativa.

Più specificatamente il criterio di soddisfazione prevede che per ciascuna matrice ambientale d'interesse e per ciascun inquinante significativo del processo in analisi (in questo caso il comparto idrico), la valutazione sia basata, in genere, sul confronto tra il contributo aggiuntivo che il processo in esame determina al livello di inquinamento nell'area geografica interessata (C_A), il livello finale d'inquinamento nell'area (L_F) ed il corrispondente

requisito di qualità ambientale (SQA). I criteri di soddisfazione saranno pertanto i seguenti:

$$C_A \ll SQA$$

$$L_F < SQA$$

Infatti la direttiva IPPC persegue anche un principio di prevenzione che richiede di ridurre al minimo il contributo all'inquinamento dell'area geografica coinvolta.

Per la verifica del criterio di soddisfazione vengono analizzati i dati ottenuti dalle simulazioni di dispersione dell'inquinante in acqua marina, fascia costiera e confrontati i risultati con i valori di stato di qualità dei corpi idrici introdotti dal Testo Unico Ambientale.

2. CARATTERISTICHE DEL MODELLO

2.1 Introduzione modello

Il modello applicato per la simulazione della dispersione dell'inquinante nell'ambiente marino è CORMIX, un software per la previsione, l'analisi e la progettazione di scarichi inquinanti in diverse tipologie di corpi idrici.

Nonostante il software in origine sia stato concepito per prevedere la forma ed i valori di diluizione dell'inquinante nella zona iniziale di mescolamento (*near-field*), in seguito il sistema è stato utilizzato efficacemente per simulare anche il comportamento della plume di scarico a distanze maggiori (*far-field*).

La metodologia con cui opera CORMIX si basa sul presupposto di condizioni ambientali stabili (valori di vento e corrente costanti).

Il programma permette la previsione sia delle caratteristiche qualitative (ad esempio classificazione del flusso) sia gli aspetti quantitativi (rapporto di diluizione, traiettoria della plume) nei processi di miscelazione idrodinamica.

2.2 Validazione del modello

Usepa ha condotto una revisione scientifica su CORMIX. Il rapporto finale ha concluso che il modello ha la capacità di prevedere la qualità delle acque nella zona di mescolamento durante lo scarico di sedimenti e che tale metodologia garantisce una implementazione per indagini successive.

Lo Stato dell'Idaho (USA) ha condotto uno studio nella *mixing zone* all'interno di uno scarico superficiale minerario. Il rapporto finale ha concluso che esiste un buon accordo tra i risultati di CORMIX e i valori di campo.

Il Dipartimento di Ecologia dello Stato di Washington ha condotto uno studio sulla valutazione della *mixing zone* nel fiume Spokane in relazione ad uno scarico di una cartiera. Il rapporto ha concluso che le simulazioni effettuate da CORMIX ben si adattano ai dati di campo nel caso in cui i dati di ingresso (profondità del bacino, geometria dello scarico, temperature e velocità del flusso) rappresentano le condizioni reali del sito.

Nell'articolo "Comparisons of Remotely Sensed Observations with Modeling Predictions for the Behaviour of Wastewater Plumes from Coastal Discharges" International Journal of Remote Sensing, 1997, Vol. 18, No. 9, PP. 1987-2019, P.A. Davies, L.A. Mofor e M.J. Neves riferiscono del sostanziale accordo tra le previsioni di CORMIX con i dati di campo in uno studio su uno scarico termico.

I.K. Tsanis, C. Valeo e Y. Diao riportano un buon accordo nei valori previsti da CORMIX all'interno del *near-field* con i dati di campo in un articolo intitolato "Comparison of Near-Field Mixing Models for Multiport Diffusers in the Great Lakes" in the Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 21. Feb. 1994.

All'interno dell'articolo "Near-Field Mixing Characteristics of Submerged Effluent Discharges into Masan Bay" di S.W. Kang e al. si sottolinea il buon accordo tra i risultati di CORMIX con i dati di campo sui valori di diluizione

per un effluente rappresentato da uno scarico all'interno di un estuario in Corea. E' stata realizzata inoltre una positive comparazione con valori di campo raccolti nell'ambito del Southeast Florida Ocean Outfall Experiment II (SEFLOE), in Ocean Research, Vol. 22 No. 1. pp. 45-56, 2000.

In una panoramica sui rischi ambientali associati agli scarichi delle industrie petrolifere e del gas R. Sadiq e al., trovano un buon accordo tra CORMIX e il modello idrodinamico nel *far-field* in un articolo intitolato "An Integrated Approach to Environmental Decision-making", presentato al Canada-Brazil Oil & Gas HSE Seminar and Workshop, March 11-12, 2002.

2.3 I sottosistemi di CORMIX

CORMIX, attraverso i suoi sottosistemi, permette di simulare le caratteristiche geometriche e di diluizione del flusso dell'effluente.

I principali aspetti metodologici sono rappresentati da:

- l'effettiva sezione trasversale del corpo idrico è descritta come un canale di forma rettangolare rettilineo uniforme che può essere delimitato lateralmente o essere illimitato. Il flusso ambientale si presuppone sia uniforme all'interno di questa sezione.
- oltre alla possibilità di un ambiente a densità uniforme, CORMIX consente tre tipi generici di profili di stratificazione che possono essere utilizzati per l'approssimazione della effettiva distribuzione di densità verticale. i sottosistemi utilizzati sono tutti stazionari.
- tutti i sottosistemi CORMIX simulano il mescolamento sia per i processi conservativi che per quelli con decadimento del primo ordine, e possono inoltre simulare trasferimenti di calore.

2.4 Geometria del bacino

La geometria del bacino è presentata in figura 1. L'andamento della costa è stato dapprima simulato con un dominio costituito da un canale, delimitato a Nord da un bank a distanza 200 m dal punto di immissione con posizione frontale rispetto allo scarico (dominio giallo in figura).

Successivamente si è operata una seconda simulazione considerando un bacino costituito da un canale, largo anche questo 200 m, con orientamento parallelo alla costa che si oppone allo scarico. In questa caso il punto di immissione dell'inquinante è rappresentato dall'area in cui nella realtà la plume determinata dalla prima simulazione tocca la costa reale. Quest'area è rappresentata in figura 1 dal punto V.

A causa della geometria semplificata del modello, sperimentalmente i valori più realistici di concentrazione dell'inquinante generati dalla simulazione risultano essere quelli calcolati nel near-field, ossia nel campo più vicino all'effluente.

La profondità del bacino è stata considerata costante e pari a 5 m, mentre non è stato tenuto conto dello slope del fondo in quanto non rilevante (0.14°).



Figura 1 - Geometria dei bacini di simulazione

2.5 Vento e corrente

La componente eolica assume nel Golfo di Taranto una notevole importanza nella determinazione delle correnti in quanto spira in direzione sud/nord e risulta essere predominante. Tale componente è da considerarsi prevalentemente a regime di brezza.

Da studi condotti sul Golfo di Taranto (Gasparini e Griffa, 1986), è risultato che la corrente durante il periodo invernale-primaverile ha una circolazione generalmente di tipo ciclonico. Durante il periodo estivo-autunnale, pur essendo ancora presente una dinamica di tipo ciclonico con intrusione di acqua adriatica, si riscontra nella parte più interna del bacino ionico una circolazione chiusa dovuta al gradiente termico tra la costa ed il mare profondo.

Considerando che nel bacino reale, in cui la Raffineria scarica, è molto difficile definire valori di corrente apprezzabili, le simulazioni sono state effettuate considerando un flusso di corrente diretta da Sud a Nord di 0.05 m/s in prossimità dello scarico, mentre una corrente diretta da Nord a Sud di 0.05 m/s in prossimità della costa.

2.6 Temperatura dell'acqua

L'andamento della temperatura dell'acqua misurata dai sensori del CNR di Taranto è riportato in Tabella 2:

Tabella 2 - Andamento delle medie mensili della temperatura del mare. Stazione di Taranto Mar Grande. Periodo di osservazione 1995-2001

MESI	T _{MEDIA}	T _{MIN}	T _{MAX}
	°C	°C	°C
GEN	14,8	12,9	16,2
FEB	13,3	11,8	15,4
MAR	13,7	12,1	16,0
APR	16,8	14,2	18,5
MAG	18,5	16,6	19,8
GIU	22,7	20,9	23,8
LUG	23,8	22,1	25,2
AGO	25,9	23,2	27,1
SET	24,6	22,8	25,8
OTT	21,9	20,2	23,2
NOV	18,5	16,8	20,1
DIC	15,2	13,2	16,6

fonte dei dati: CNR Taranto, Stazione di Taranto Mar Grande, coordinate 40° 27' 56" N, 17° 14' 06", termometro posto a una quota di - 2 m rispetto al livello del mare).

La temperatura del mare utilizzata per le simulazioni è stata pari a 23 °C, tenendo conto delle condizioni di scarsa circolazione all'interno del corpo recettore e dello scarico di acqua a temperature più elevate rispetto a quelle di prelievo.

2.7 Salinità

I dati più recenti riportati dalla letteratura indicano una sostanziale omogeneità nell'andamento di questo parametro nei due bacini adiacenti (Mar Grande e Mar Piccolo). Le misurazioni effettuate nel corso dell'ultimo decennio, riportano valori medi di salinità prossimi al 36‰ per entrambi i bacini (Caroppo e Cardelicchio, 1995).

2.8 Dati sulle sorgenti di emissione

I parametri principali dello scarico analizzati e considerati nella simulazione sono:

- Quantità emissioni;
- Concentrazione inquinanti;
- Indice di decadimento sostanze inquinanti;
- Temperatura allo scarico;
- Geometria scarico.

Quantità

I valori di portata media annua in corrispondenza dell'anno di riferimento storico e della Massima Capacità Produttiva sono:

- per l'anno di riferimento (2005): 82.977.504 m³;
- alla Massima Capacità Produttiva (MCA): 112.434.600 m³.

Le simulazioni sono state realizzate considerando il valore della portata dell'effluente al secondo:

- 2,631 m³/s per l'anno di riferimento (2005);
- 3,565 m³/s per la Massima Capacità Produttiva.

Concentrazioni

La Tabella 3 mostra i diversi valori di scarico in termini di flusso di massa per i parametri di studio selezionati. E' da notare che le concentrazioni rilevate nell'acqua nell'anno di riferimento 2005 risultano invariate rispetto a quelle dell'acqua mare prelevata in ingresso Raffineria e che quindi possono essere considerate pari ai valori di *background*.

Tabella 3 – Concentrazioni degli inquinanti in termini di flusso di massa

Inquinante	Flusso di massa (g/h)	Conc. MCP (mg/l)	Conc. Anno di riferimento=Conc. di background. (mg/l)
ARSENICO	6.417,50	0,50	0,001
CADMIO	256,70	0,02	0,001
CROMO C	25.670,00	2	0,005
CROMO V	2.567,00	0,2	0,005
IPA	1,28	0,00099	0,0001
MERCURIO	64,18	0,00733	0,0001
NICHEL	25.670,00	2	0,0001
PIOMBO	2.567,00	0,2	0,0001
RAME	1.283,50	0,1	0,0001
ZINCO	6.417,50	0,5	0,0001

Fonte: Addendum C10 (Emissioni in acqua alla max capacità produttiva)

Poiché i valori di concentrazione dell'anno di riferimento non si discostano dai valori di *background*, al fine della verifica dei criteri di soddisfazione le simulazioni sono state condotte solo per i valori di concentrazione allo scarico in corrispondenza della Massima Capacità Produttiva.

Inoltre poiché i valori di concentrazione di *background* sono trascurabili rispetto ai valori di concentrazione allo scarico alla Massima Capacità Produttiva, si è assunto $C_A = L_F$ e la verifica di soddisfazione è stata condotta solo nella condizione più conservativa

$$L_F < SQA$$

Indice di decadimento

Le simulazioni sono state condotte tenendo in considerazione un coefficiente di decadimento per tutte le sostanze identificate. Nel caso dei metalli, il coefficiente è stato considerato trascurabile, essendo il tempo di decadimento dell'ordine delle centinaia di anni.

Per quanto riguarda gli IPA è stato invece utilizzato un coefficiente pari a risultato del rapporto tra la costante 0.693 ed il tempo di emivita. Dalla bibliografia¹ sull'argomento il tempo di emivita per gli IPA è stato assunto pari a 3 per cui:

$$\text{coefficiente di decadimento} = 0.693 / 3 = \mathbf{0,231 / d}$$

Temperatura

Le temperature rilevate allo scarico dell'effluente per l'anno 2005 sono riportate nella Tabella 4 e sono stati utilizzati al fine di calcolare la densità degli inquinanti, assumendo la temperatura allo scarico alla MCA uguale alla temperatura allo scarico per l'anno di riferimento.

Tabella 4 - Temperature rilevate allo scarico per l'anno 2005

Mese	Temperatura °C
gennaio	22
febbraio	22
marzo	22,5
aprile	1
maggio	26
giugno	31
luglio	29
agosto	32
settembre	34
ottobre	32
novembre	28
dicembre	25
T media	25

Geometria scarico reale

Il diffusore è situato al livello del mare (0 slm) con un diametro pari a 13,3 m. Non essendo possibile inserire una profondità pari a zero all'interno del modello, il valore di profondità del diffusore (misurato rispetto all'asse dello stesso) è stato posto pari a 0,5 m.

¹ Świetlik R., Kowalczyk D., Dojlido J, 2002 - *Influence of Selected Physicochemical Factors on the Degradation of PAHs in Water*. Department of Environmental Protection, Technical University in Radom, Chrobrego 27, 26-600 Radom, Poland.

3. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

3.1 Avvertenze sulla rappresentazione dei risultati

In tutto lo studio, nel rappresentare i risultati delle simulazioni si farà uso di tabelle e mappe.

Per quanto riguarda le mappe bisogna sottolineare che i risultati ottenuti vengono visualizzati tramite gradazioni di colore. In tali mappe viene anche riportata la posizione della sorgente (vedi Allegato 1).

Le gradazioni di colore vengono generate a partire dai dati di uscita di CORMIX, mediante l'apposito software di contouring CORVUE e poi riportati su GIS per l'elaborazione cartografica finale.

3.2 Risultati numerici

La tabella 5 riporta i risultati ottenuti al termine della prima simulazione e considerati come dati di input per la seconda simulazione.

Tabella 5 – Simulazione I: valori di concentrazione nel punto V ad una distanza di circa 100 m dallo scarico

Analita	Concentrazione calcolata per max produzione+ storico (background) a 100 m dall effluente (mg/l)	SQA (mg/l)
ARSENICO	0,12	0,01
CADMIO	0,005	0,001
CROMO E COMPOSTI	0,5	0,05
CROMO VI	0,05	0,05
IPA	0,00005	0,0002
MERCURIO	0,002	0,001
NICHEL	0,5	0,02
PIOMBO	0,05	0,01
RAME	0,02	0,04
ZINCO	0,12	0,03

Gli analiti in neretto nella La tabella 5 riporta i risultati ottenuti al termine della prima simulazione e considerati come dati di input per la seconda simulazione.

Tabella 5 sono quelli per i quali già nel corso di della prima simulazione gli SQA vengono raggiunti e per questa ragione non sono stati considerati nella seconda simulazione.

Le concentrazioni a 100m degli inquinanti non evidenziati in neretto sono stati considerati come sorgente nella seconda simulazione al fine di definire

l'andamento del plume nel far-field. La Tabella 6 riporta la distanza dalla costa in cui gli SQA sono raggiunti da tutti i parametri.

Tabella 6 - Simulazione II: distanza dalla costa (punto V) in cui per i restanti analiti si raggiunge l'SQA

Analita	Distanza (m)	Direzione	SQA (mg/l)
ARSENICO	160	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,01
CADMIO	91	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,001
CROMO E COMPOSTI	136	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,05
MERCURIO	50	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,001
NICHEL	136	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,02
PIOMBO	69	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,01
ZINCO	160	Da Nord-Est a Sud-Ovest	0,03

3.3 Commenti ai risultati

I risultati ottenuti dal modello CORMIX rappresentano una semplificazione della situazione reale e forniscono output di tipo semiquantitativo.

Le immagini e le considerazioni che presentiamo si basano infatti su una geometria semplificata del bacino, su approssimazioni dell'andamento idrodinamico dell'area e su ipotesi generali del comportamento diffusivo ed advettivo delle sostanze chimiche.

Il modello semplificato del bacino comporta un andamento del plume inquinante diretto verso la costa settentrionale dell'insenatura. Nella realtà, la circolazione debolmente ciclonica delle correnti all'interno del bacino induce un moto verso sud-ovest del carico inquinante. La seconda simulazione ha permesso di rappresentare questo andamento ciclonico e di completare i risultati della prima simulazione, verosimili solo ad una distanza di 100m, allargando il campo di validità dell'analisi nel *far-field*.

I risultati mostrano che a 100 metri dallo scarico i parametri Cromo VI, IPA e rame rispettano i valori SQA, mentre gli altri analiti raggiungono i valori richiesti dagli obiettivi di qualità ad una distanza dalla costa massima di 160 m.

Risultati più accurati potrebbero essere raggiunti conducendo campagne periodiche di monitoraggio al fine di una calibrazione del modello di calcolo utilizzato.

4. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE

Come già descritto al § 1.1, i due criteri richiesti dalla verifica del criterio di soddisfazione sono i seguenti:

Livello simulato << Valore limite

Livello finale < Valore limite

Nel caso in esame gli scarichi relativi agli analiti considerati sono stati assunti nulli nell'anno di riferimento (2005) in quanto le concentrazioni rilevate nell'acqua scaricata sono invariate rispetto a quelle dell'acqua di mare prelevata in ingresso Raffineria (valore di *background*).

4.1 Verifica del primo criterio

Poiché i valori di *background* delle concentrazioni degli analiti già presenti nell'acqua di mare sono irrilevanti rispetto ai valori di concentrazione alla massima capacità produttiva la verifica è stata condotta solo per il secondo criterio.

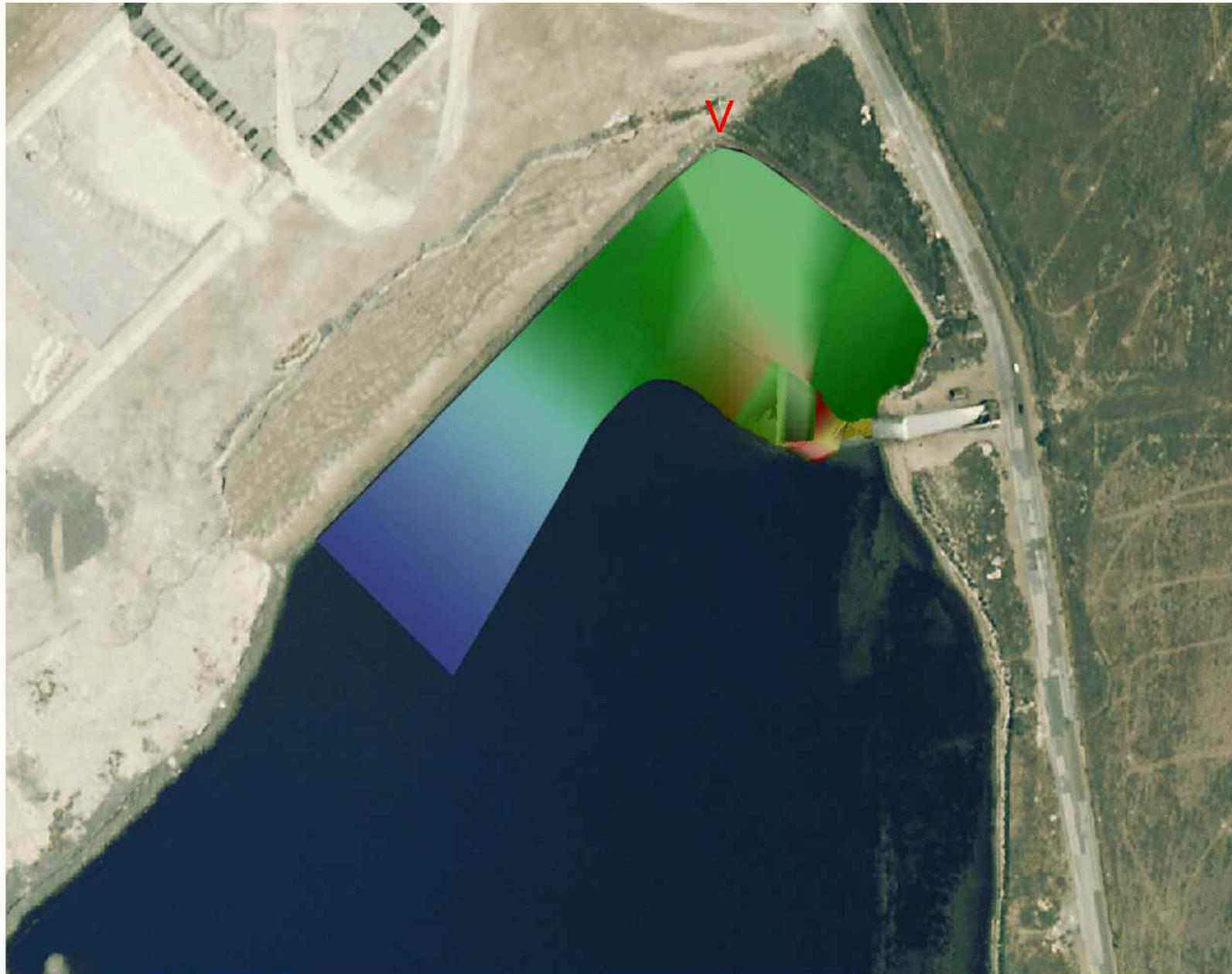
4.2 Verifica del secondo criterio

Come si evince dai risultati riportati nella Tabella 5 del § 3.2 a 100 metri dallo scarico i parametri Cromo VI, IPA e rame rispettano quasi subito gli SQA, mentre tutti gli altri analiti registrano valori più elevati.

Gli standard di qualità sono rispettati da tutti i parametri ad una distanza dalla costa di 160 m in direzione sud per effetto delle correnti cicloniche che allontanano il plume dal litorale.

ALLEGATO 1

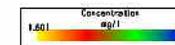
Mappe delle concentrazioni degli inquinanti per gli analiti considerati



0 100m



Legenda



C	Emissione	274,238	MDR	32	LI
224	discariche	107%	6,1	724,78	438

URS
Italia

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Arsenico
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Miscelazione casuale; ipotizzabile; 1 background

11/11/2012 10:00:00 AM
11/11/2012 10:00:00 AM

Scale: 1:25000



0 100m



Legenda



0	0.411	0.01
1	0.01	0.01

URS

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Cadmio
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scarsano, Massima capacità produttiva + Salsognoni

01/10/2011



0 100m



Legenda



		Via Salaria 27 00197 Roma Tel. +39 06 5202281	
ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing Raffineria di Taranto (Ta)		APPROVATO PER L'USO INFORMATICO DATA: 01/07/2010	
Distribuzione della concentrazione di Cromo composti nelle acque prospicienti lo scarico A della Raffineria di Taranto		OPERAZIONE: 001 DATA: 01/07/2010	
Scarsano, Miscevole capacità produttiva + Salignano		OPERAZIONE: 001 DATA: 01/07/2010	



0 100m



Legenda



PROGETTO	CRÈME VI	PROVA	001	01
DATA	01/05/2010	SCALE	1:1000	PROVA

URS
 Via Sesto 27
 40139 Bologna (BO) Italia
 Tel. +39 051 213001

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
 Raffineria di Taranto (Ta)
 Distribuzione della concentrazione di Crème VI
 nelle acque prospicienti lo scarico A della
 Raffineria di Taranto
 Scarico: Massima capacità produttiva + Saggiostati

PROVA: 001
 DATA: 01/05/2010
 SCALE: 1:1000
 PROVA: 001



0 100m



Legenda



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

URS

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
 Raffinera di Taranto (Ta)
 Distribuzione della concentrazione di IPA
 nelle acque prospicienti lo scarico A della
 Raffinera di Taranto
 Scarico: Maxima capacità produttiva + Salsognoli

Il presente documento è una elaborazione delle informazioni fornite dal cliente e non rappresenta un'offerta di servizi. Il presente documento è riservato ai soli destinatari autorizzati. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla URS.

Via Salaria 27 00198 Roma Tel. +39 06 52022001	Direzione del Progetto Data: _____ Stato: _____ Data: _____ Stato: _____ Data: _____ Stato: _____
--	---



0 100m



Legenda



0	0.0001	0.001	0.01	0.1
1	0.0002	0.002	0.02	0.2
2	0.0005	0.005	0.05	0.5
3	0.001	0.01	0.1	1
4	0.002	0.02	0.2	2
5	0.005	0.05	0.5	5
6	0.01	0.1	1	10
7	0.02	0.2	2	20
8	0.05	0.5	5	50
9	0.1	1	10	100
10	0.2	2	20	200
11	0.5	5	50	500
12	1	10	100	1000
13	2	20	200	2000
14	5	50	500	5000
15	10	100	1000	10000
16	20	200	2000	20000
17	50	500	5000	50000
18	100	1000	10000	100000
19	200	2000	20000	200000
20	500	5000	50000	500000
21	1000	10000	100000	1000000
22	2000	20000	200000	2000000
23	5000	50000	500000	5000000
24	10000	100000	1000000	10000000
25	20000	200000	2000000	20000000
26	50000	500000	5000000	50000000
27	100000	1000000	10000000	100000000
28	200000	2000000	20000000	200000000
29	500000	5000000	50000000	500000000
30	1000000	10000000	100000000	1000000000

URS

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
 Raffinera di Taranto (Ta)
 Distribuzione della concentrazione di Mercurio
 nelle acque prospicienti lo scarico A della
 Raffinera di Taranto

Scalano, Massima capacità produttiva + Serpignani



0 100m



Legenda



PROGETTO	PROGETTO	PROGETTO	PROGETTO	PROGETTO
DATA	DATA	DATA	DATA	DATA

URS

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Nichel
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Missione capacità produttiva + Serbatoi

Il cliente si riserva il diritto di modificare senza preavviso le condizioni di servizio. L'azienda cliente della URS è URS S.p.A. (P.IVA 01770000000)

PROGETTO	PROGETTO
DATA	DATA
PROGETTO	PROGETTO
DATA	DATA



0 100m



Legenda



		Via Sesto 27 40138 Bologna Tel. +39 051 21001	
ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing Raffineria di Taranto (Ta)		Direzione del cantiere Data: _____ Stato: _____ N° cantiere: _____ Descrizione: _____ N° foglio: _____ Foglio: _____	
Distribuzione della concentrazione di Piombo nelle acque prospicienti lo scarico A della Raffineria di Taranto		Scatario, Massima capacità produttiva + Saggiatura	
<small>Il cliente si riserva il diritto di modificare senza preavviso le condizioni di servizio e di prezzo. Il presente opera sotto riserva di prezzo di cui all'art. 1462 del Codice Civile.</small>		<small>Modello M37 (04/01/05)</small>	



0 100m



Legenda



Prodotto	000000	000	00	00
Quantità	0000	000	000	000

URS
 Via Sesto 27
 00187 Roma
 Tel. +39 06 50022001

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
 Raffineria di Taranto (Ta)
 Distribuzione della concentrazione di fiamme
 nelle acque prospicienti lo scarico A della
 Raffineria di Taranto
 Scenari: Miscele capacità produttiva + Saggiamenti



0 100m



Legenda

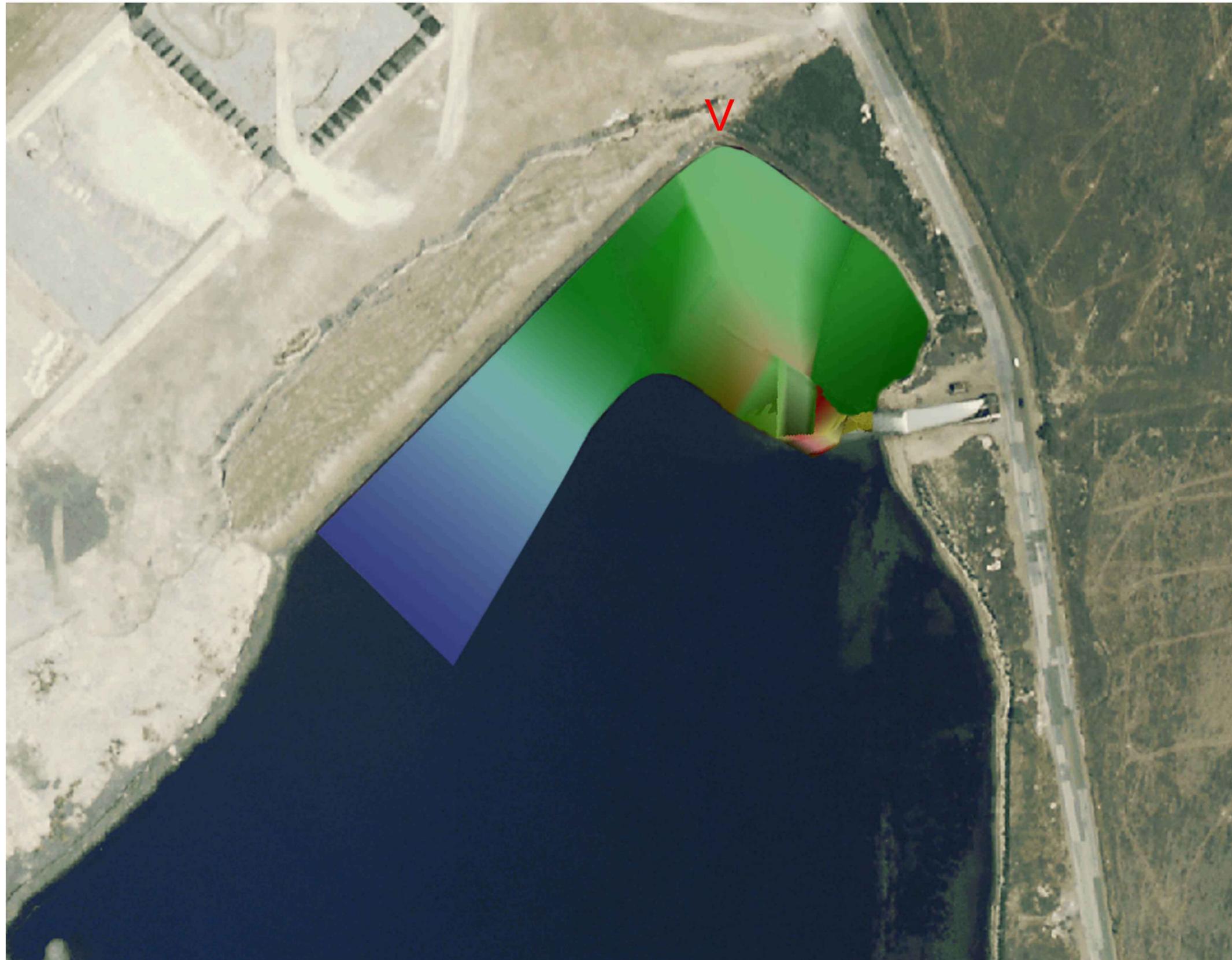


PROGETTO	PROGETTO	PROGETTO	PROGETTO	PROGETTO
DATA	DATA	DATA	DATA	DATA

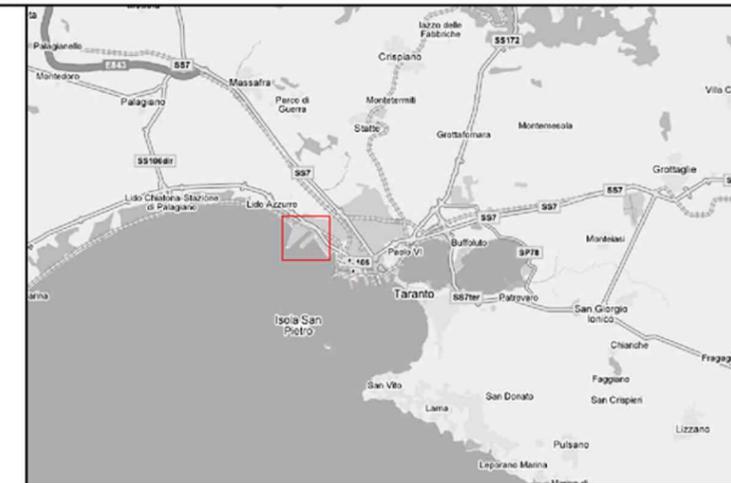
URS

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
 Raffineria di Taranto (Ta)
 Distribuzione della concentrazione di Zinco
 nelle acque prospicienti lo scarico A della
 Raffineria di Taranto

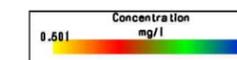
Scarsità, Minima capacità produttiva + Sostegno



0 100m



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

APPROVATO PER COSTRUZIONE

Distribuzione della concentrazione di Arsenico
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

REV. DATA

FIRMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

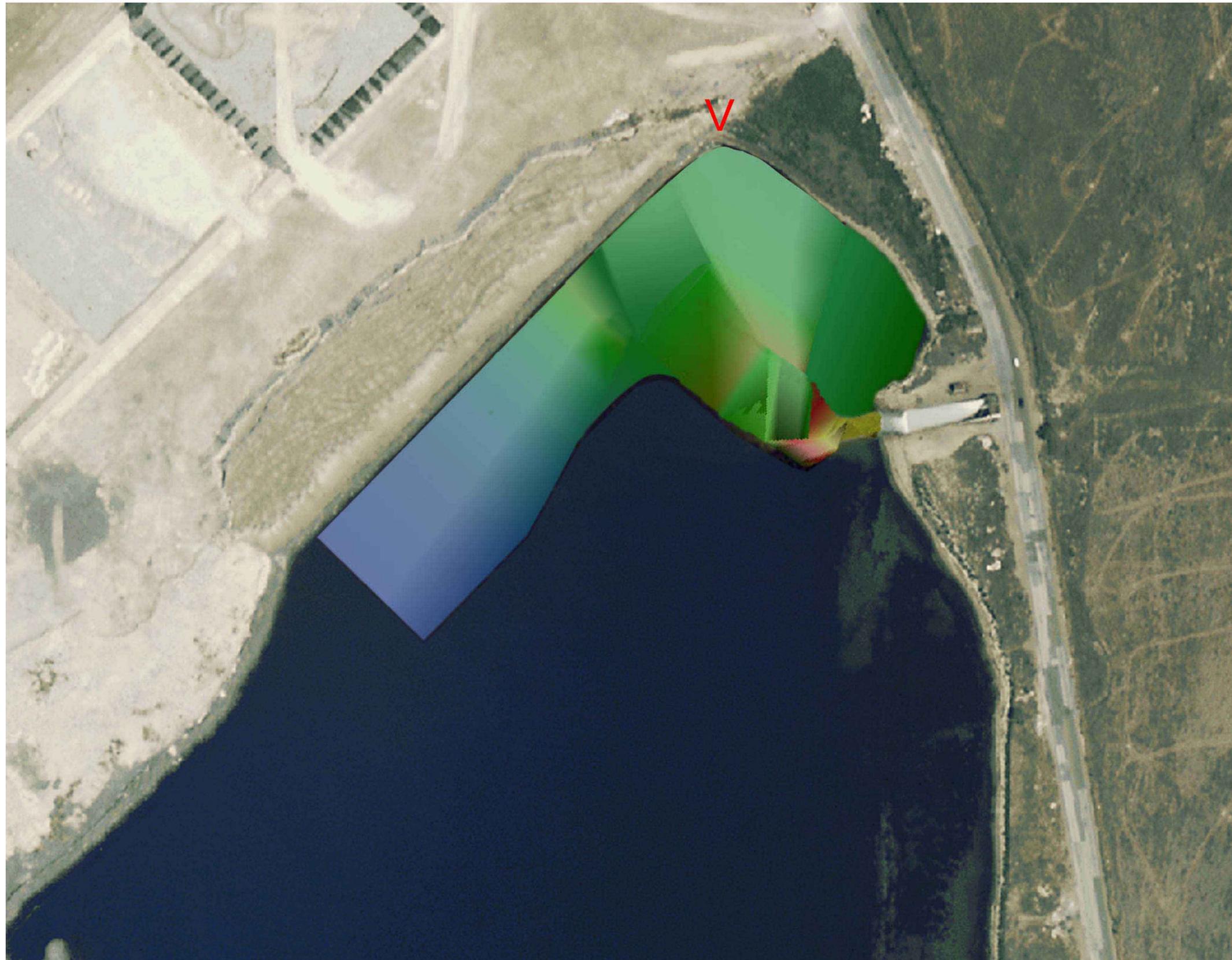
N° DISEGNO - 01

FOLGIO I DI I

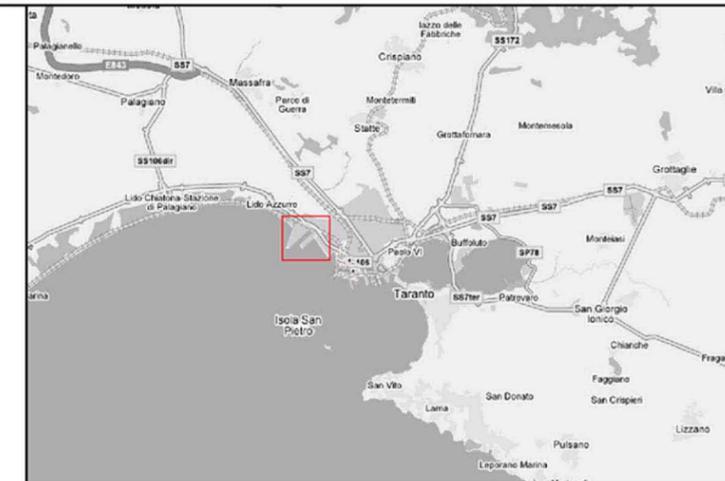
REV. -

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia

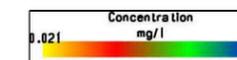
SCALA PLOT: A4 orizz 100%



0 100m



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

APPROVATO PER COSTRUZIONE

Distribuzione della concentrazione di Cadmio
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

REV. DATA

FERMA

N° COMMESSA

Scenario: Massima capacità produttiva + background

CONTRATTORE

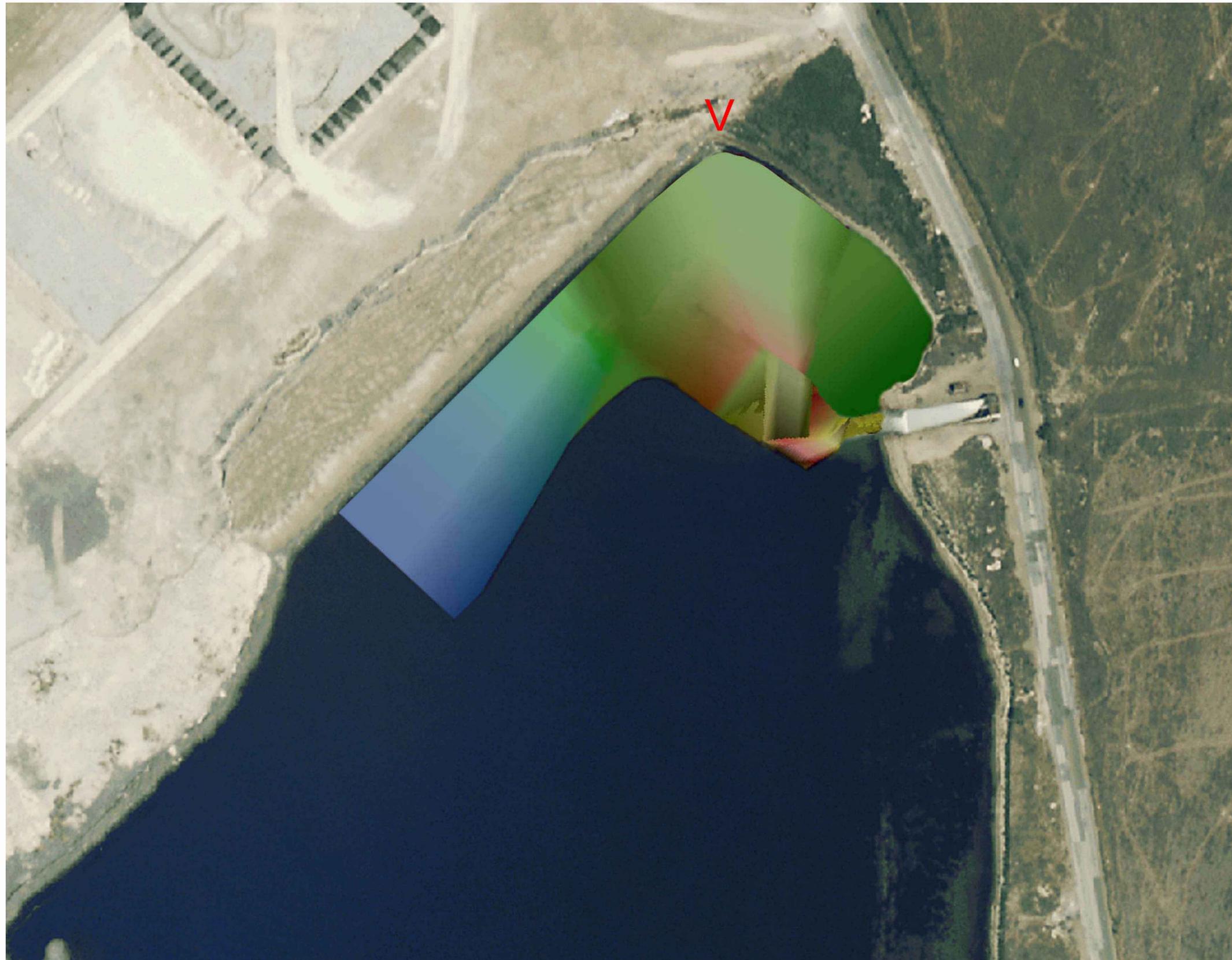
N° ORDINE

N° DISEGNO - 03

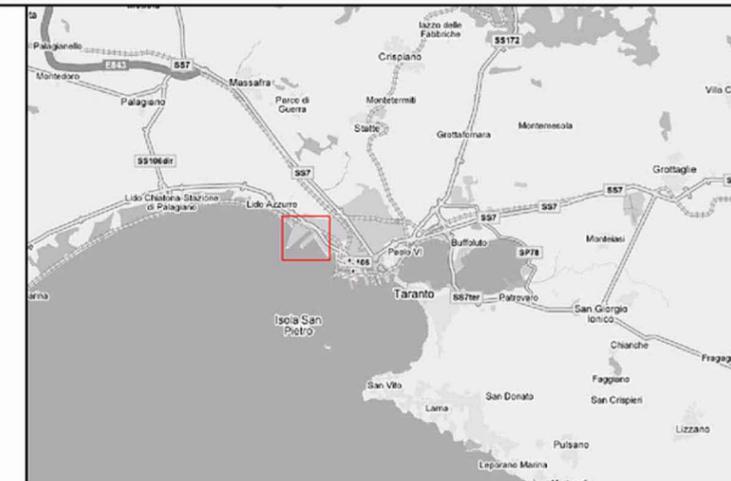
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia

FOGLIO 1 DI 1

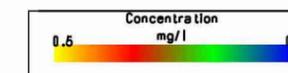
SCALA PLOT: A4 orizz 100%



0 100m



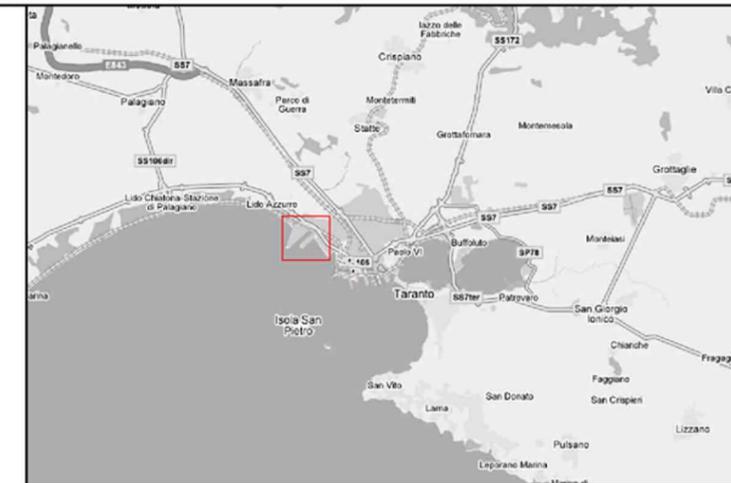
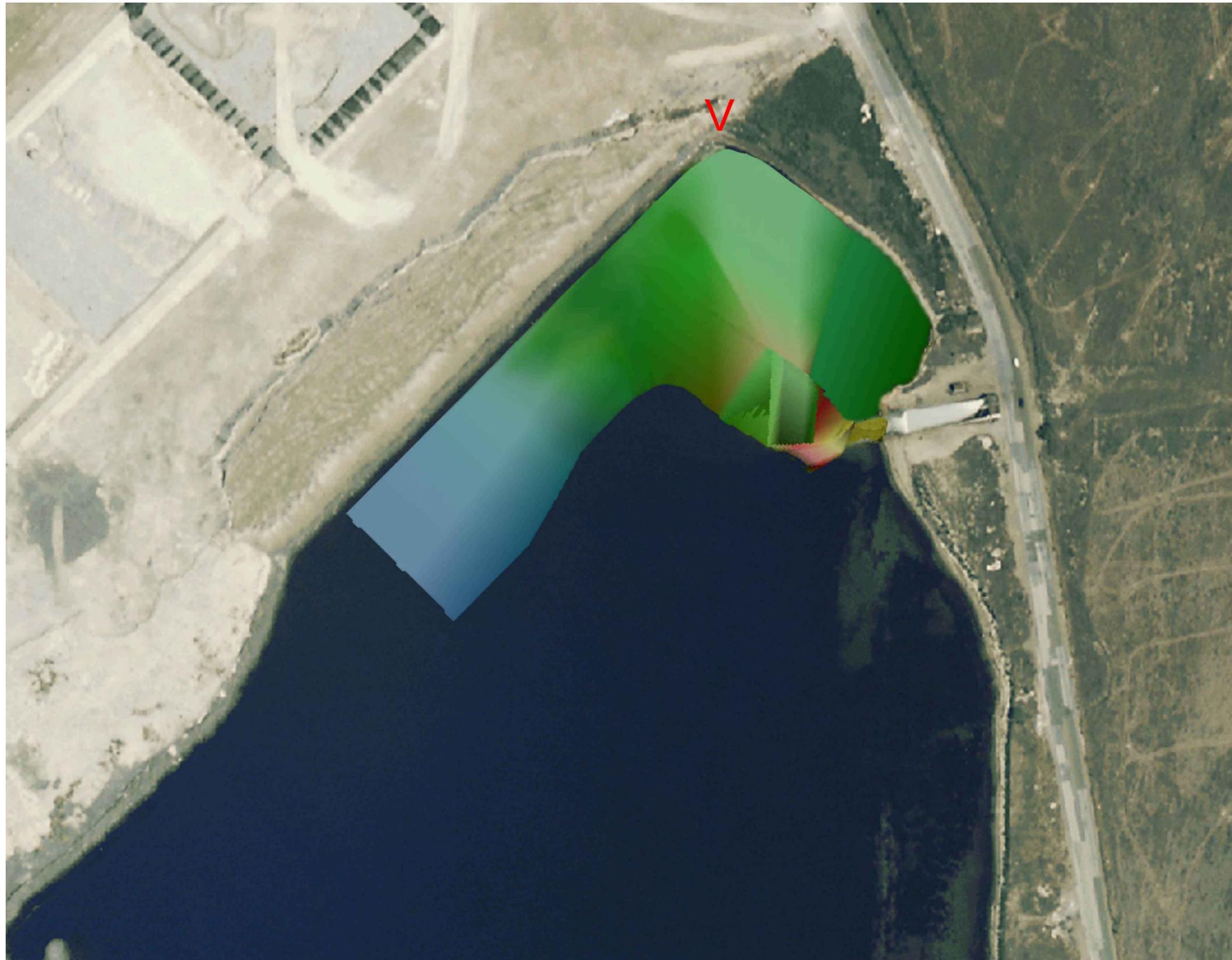
Legenda



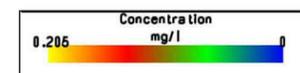
REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS Italia		Via Watt 27 I-20143 Milano Tel +39 024225561	
ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing Raffineria di Taranto (Ta)		APPROVATO PER COSTRUZIONE	
REV.	DATA	FIRMA	
N° COMMESSA		CONTRATTORE	
N° ORDINE		SCALA	
N° DISEGNO - 04		REV.	
FOGLIO 1 DI 1		-	

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
 REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia
 SCALA PLOT: A4 orizz 100%



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Cromo VI
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

APPROVATO PER COSTRUZIONE

REV. DATA

FIRMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

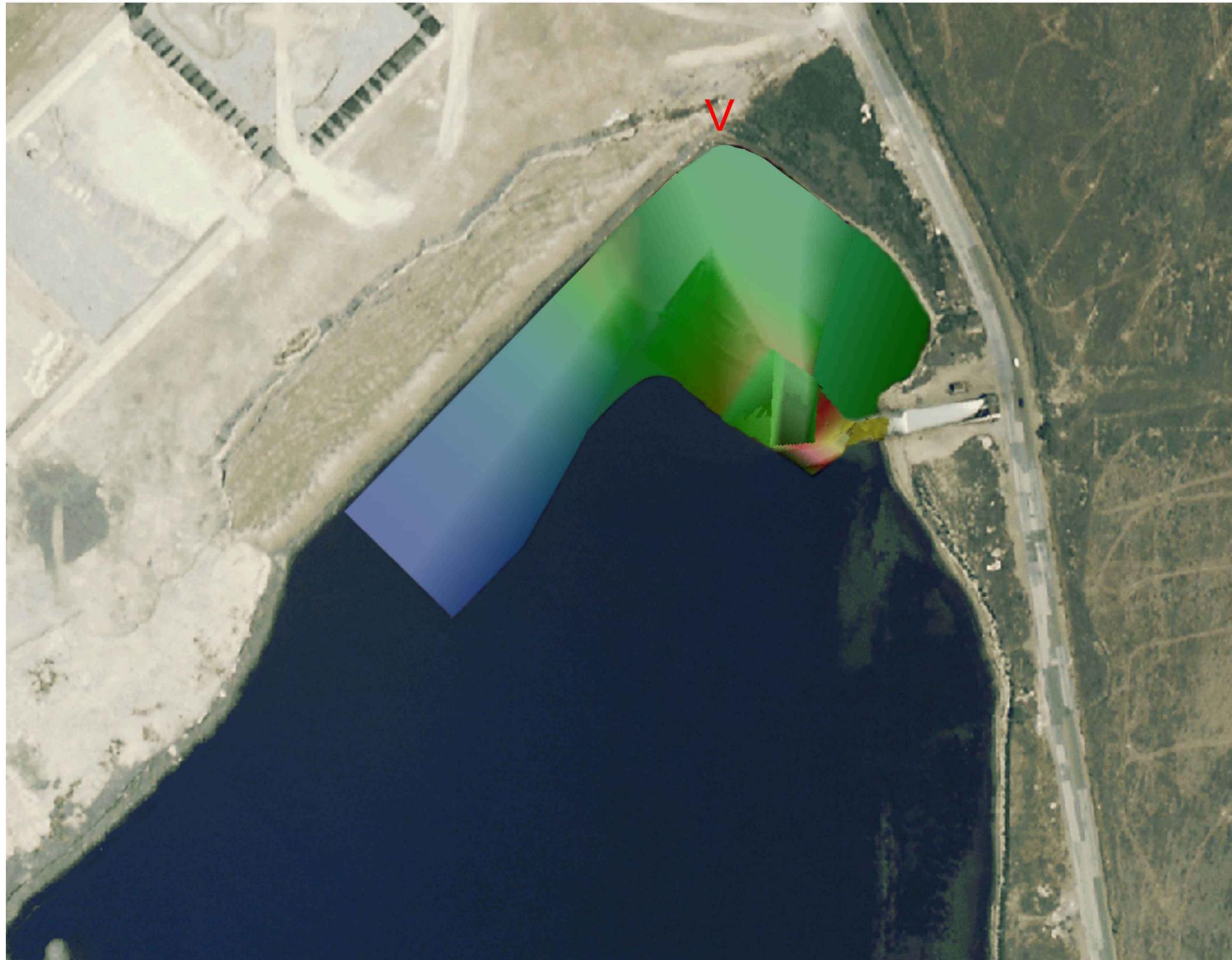
N° DISEGNO - 06

REV. -

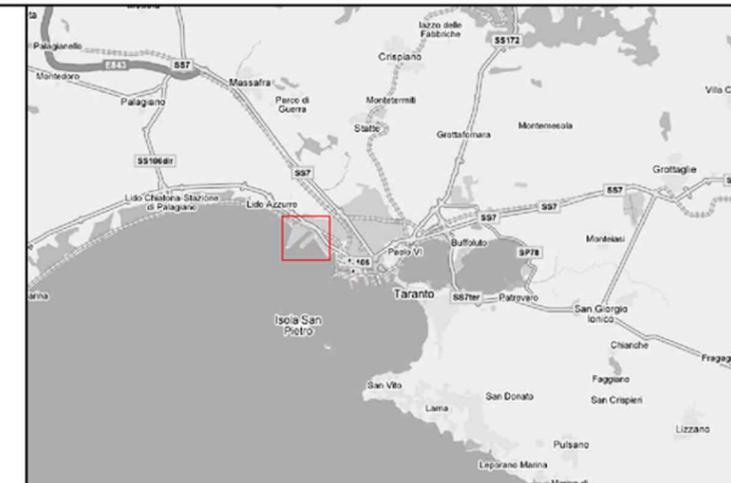
FOLGIO I DI I

SCALA PLOT: A4 orizz 100%

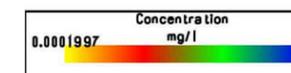
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia



0 100m



Legenda



0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT
REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

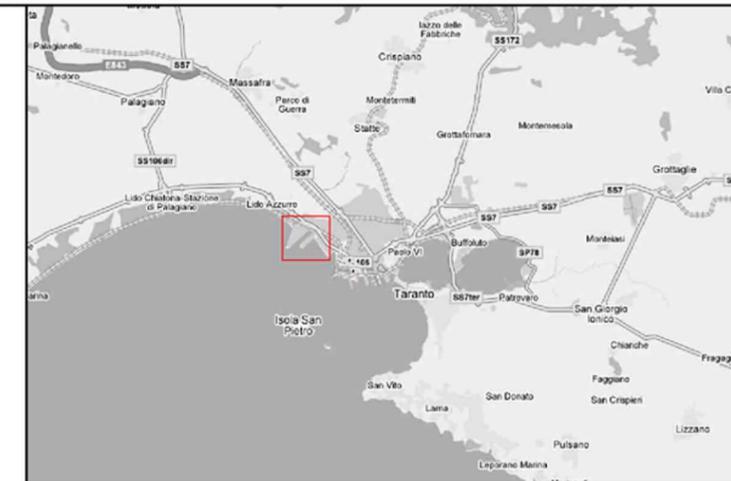
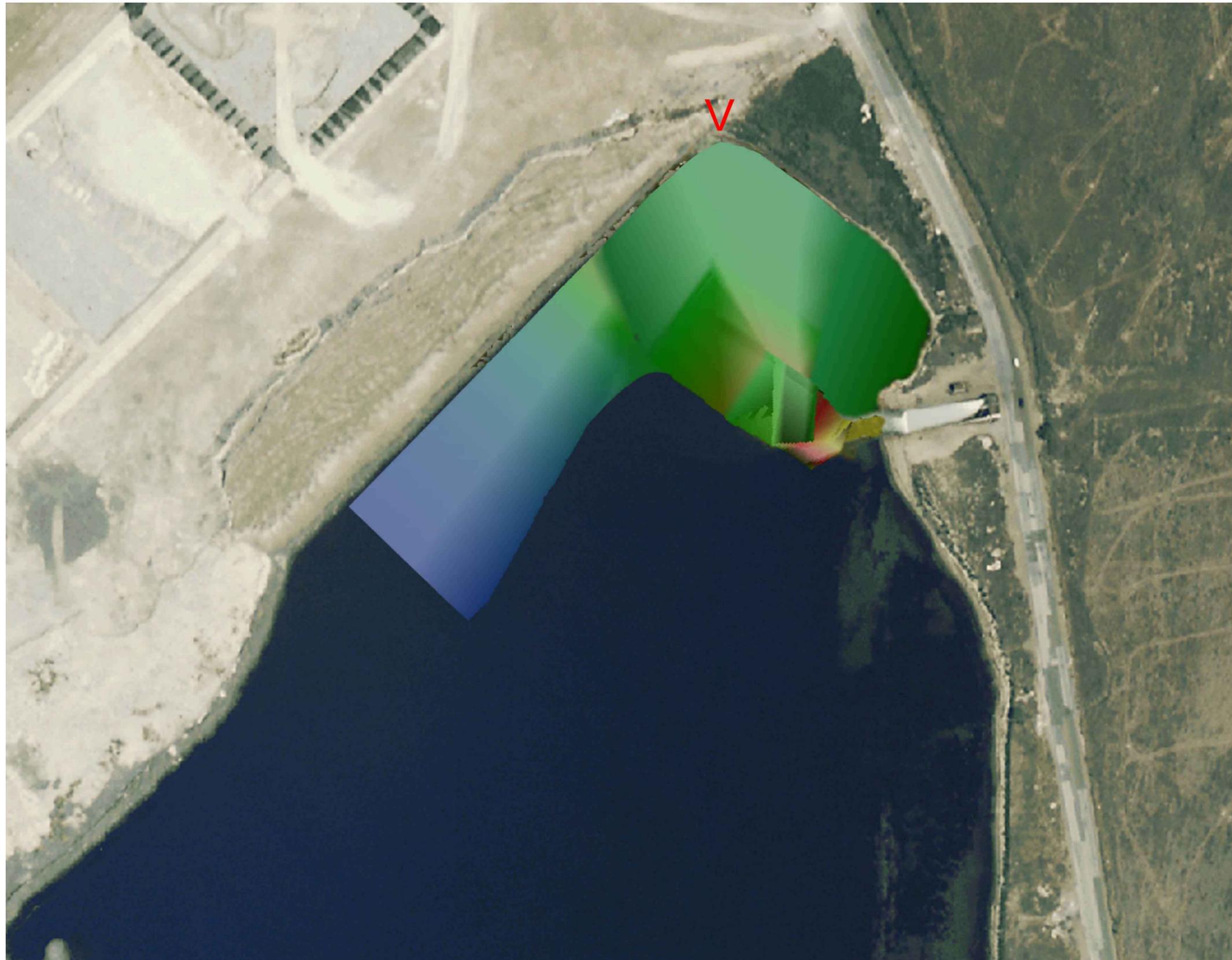
Distribuzione della concentrazione di IPA
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

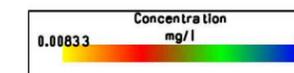
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia

SCALA PLOT: A4 gr100%

APPROVATO PER COSTRUZIONE	
REV.	DATA
FIRMA	
N° COMMESSA	
CONTRATTORE	SCALA
N° ORDINE	
N° DISEGNO - 08	REV.
FOLGIO	-



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Mercurio
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

APPROVATO PER COSTRUZIONE

REV. DATA

FRMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

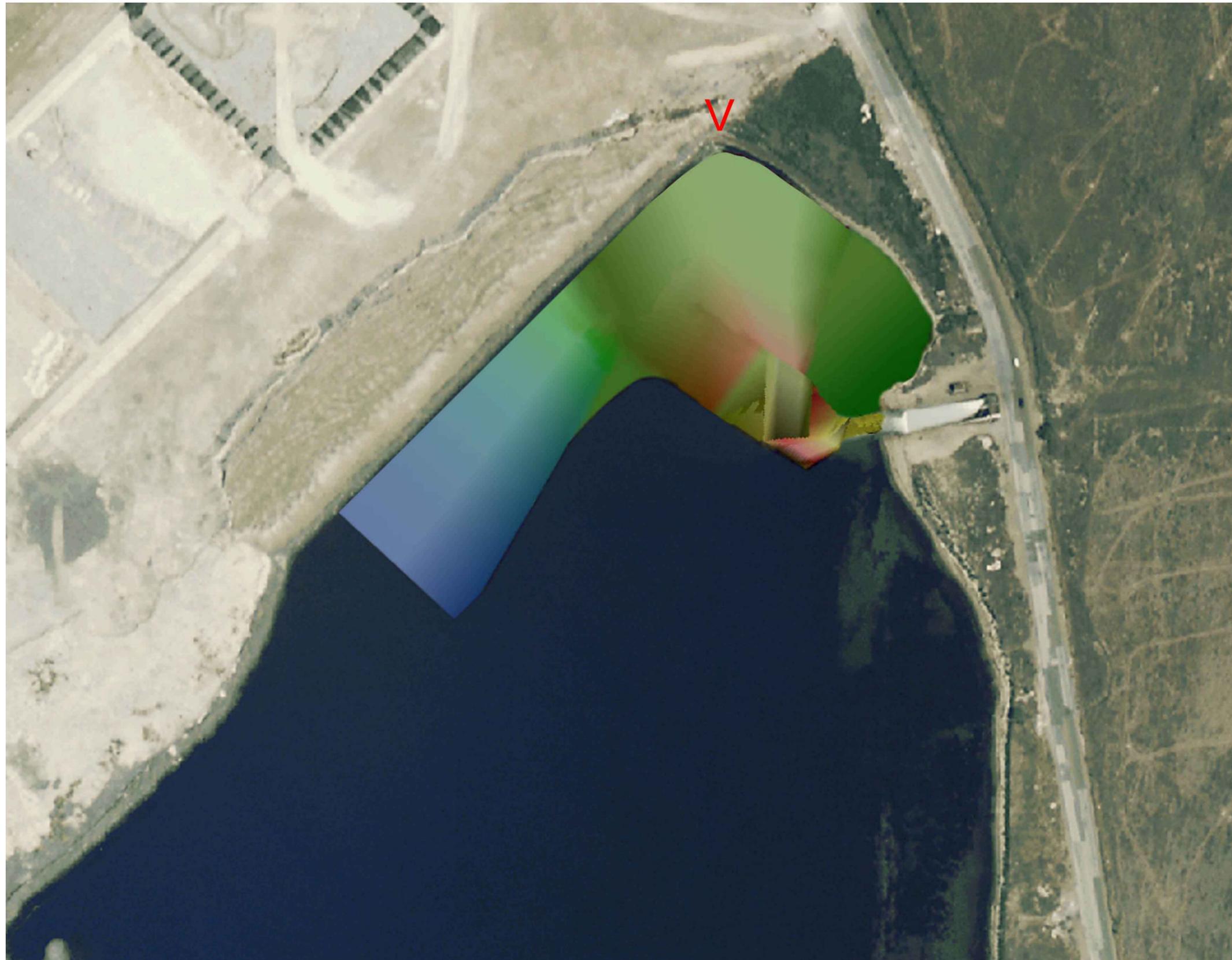
N° DISEGNO - 09

REV. -

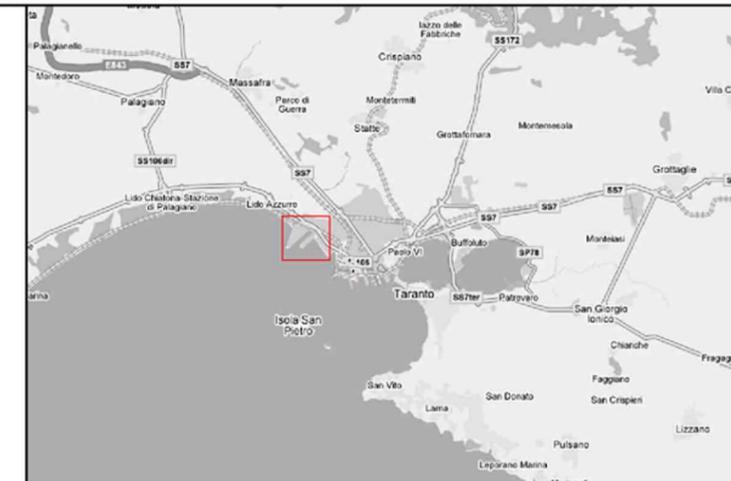
FOLGIO I DI I

SCALA PLOT: A4 orizz 100%

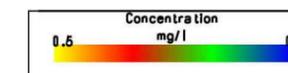
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia



0 100m



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Nichel
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

APPROVATO PER COSTRUZIONE

REV. DATA

FRMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

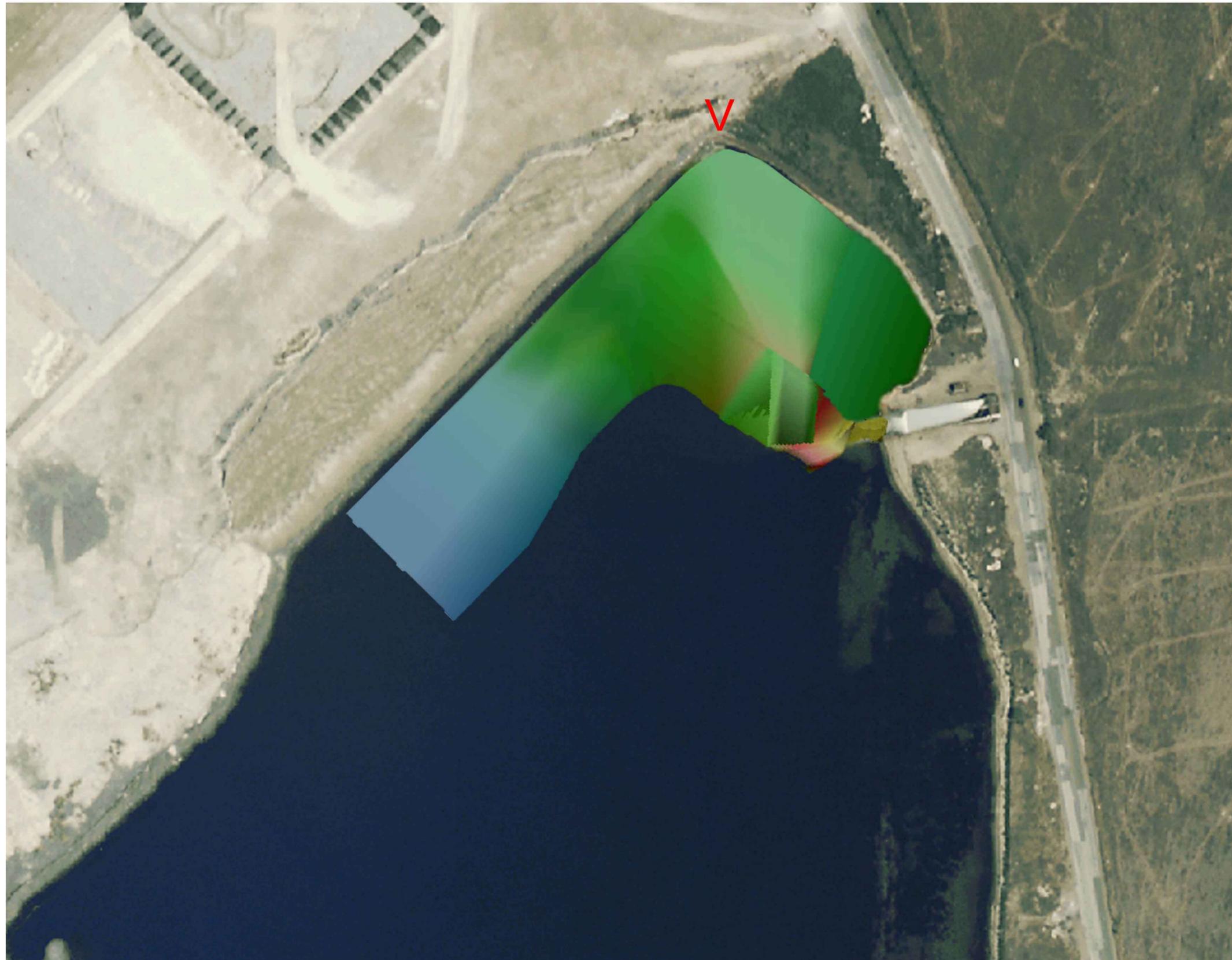
N° DISEGNO - 07

REV. -

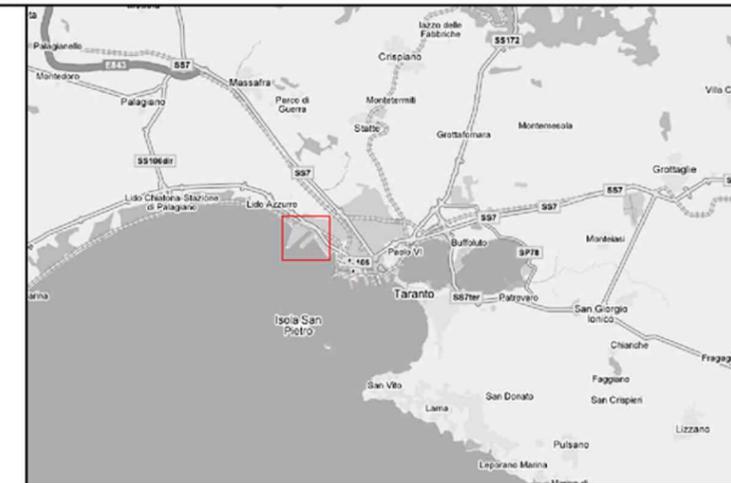
FOGLIO 1 DI 1

SCALA PLOT: A4 orizz 100%

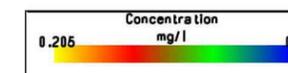
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia



0 100m



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Piombo
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

APPROVATO PER COSTRUZIONE

REV. DATA

FERMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

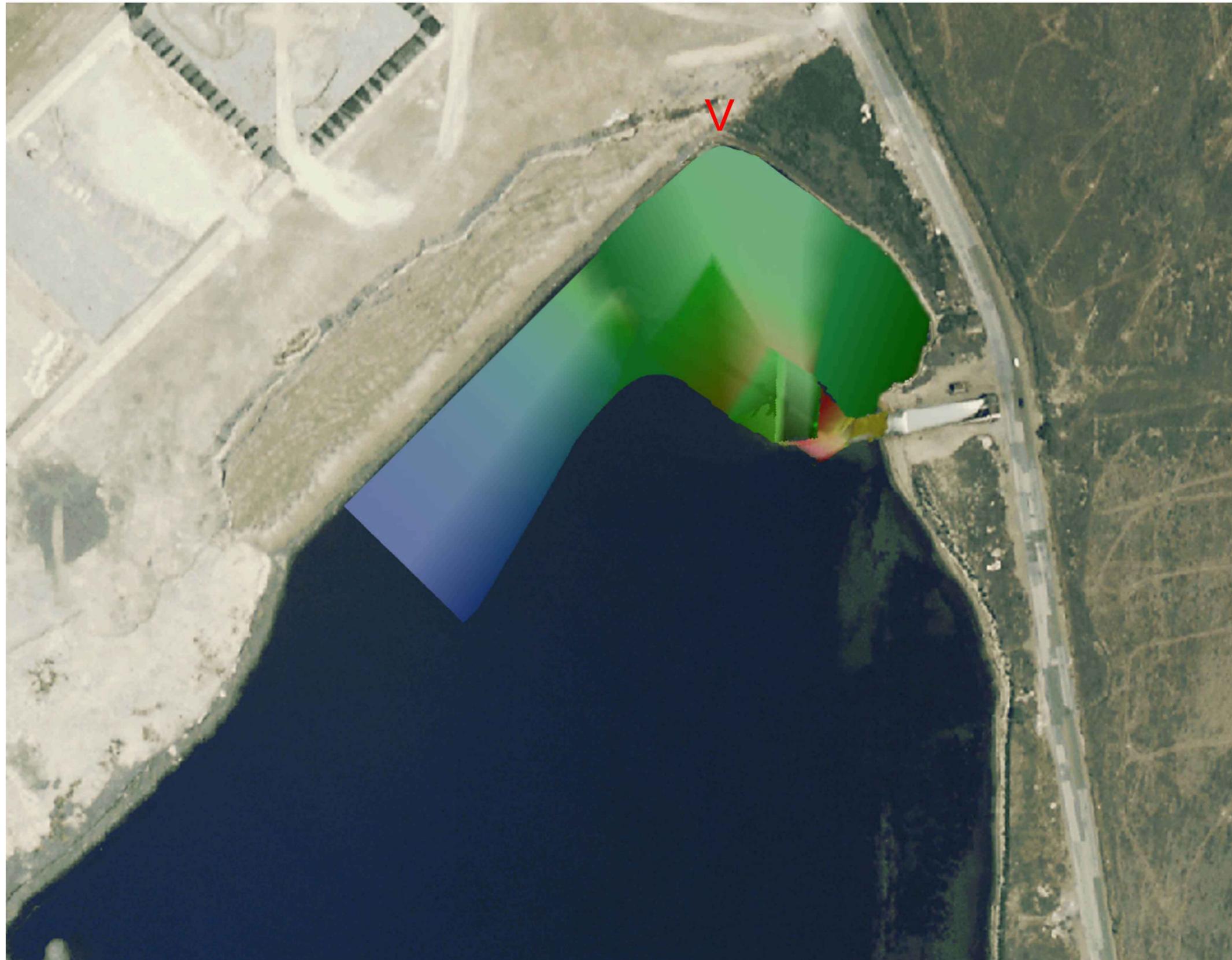
N° DISEGNO - 05

REV. -

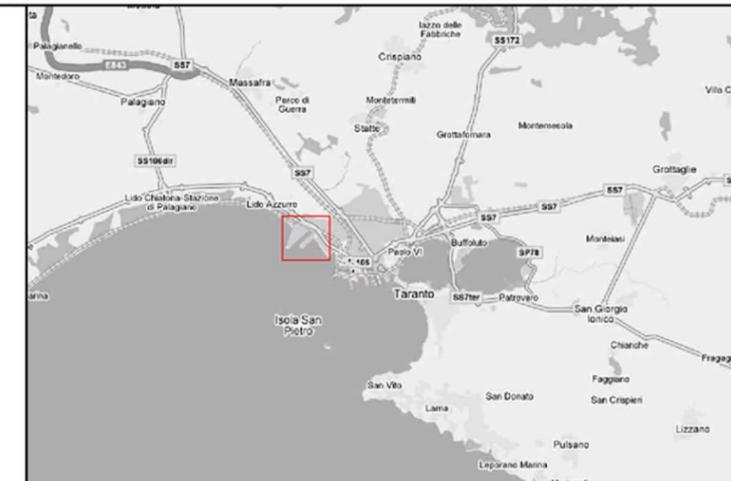
FOGLIO 1 DI 1

SCALA PLOT: A4 orizz 100%

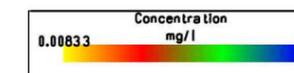
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia



0 100m



Legenda



0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT
REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Rame
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

APPROVATO PER COSTRUZIONE

REV. DATA

FERMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

SCALA

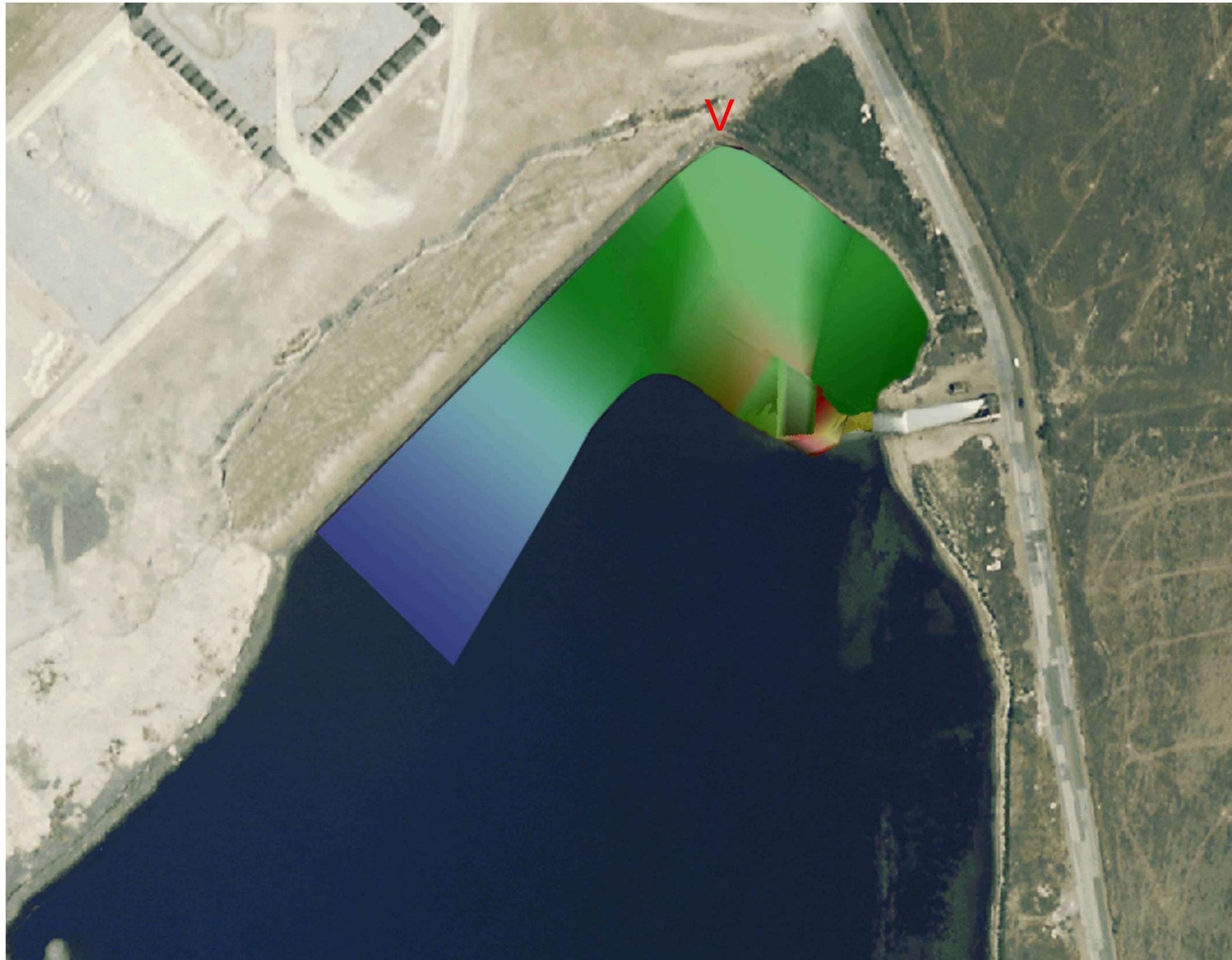
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia

N° DISEGNO - 10

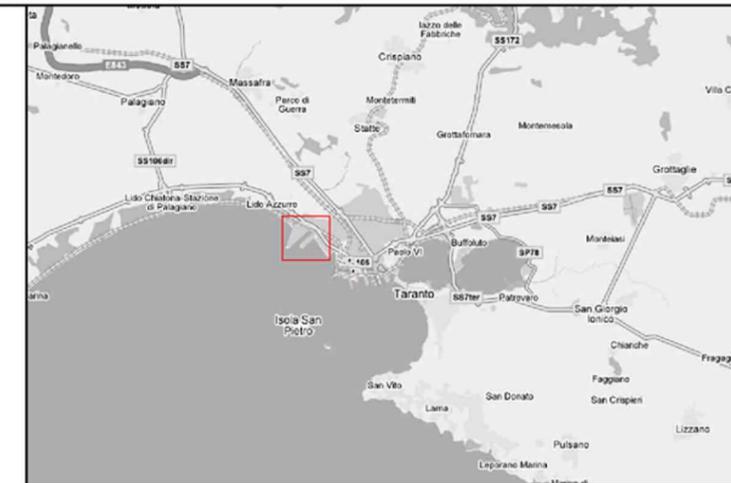
REV. -

FOGLIO 1 DI 1

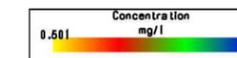
SCALA PLOT: A4 orizz 100%



0 100m



Legenda



REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.	APP.
0	Emissione	27/05/08	PBR	DG	LT

URS
Italia

Via Watt 27
I-20143 Milano
Tel +39 024225561

ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing
Raffineria di Taranto (Ta)

Distribuzione della concentrazione di Zinco
nelle acque prospicienti lo scarico A della
Raffineria di Taranto

Scenario: Massima capacità produttiva + background

APPROVATO PER COSTRUZIONE

REV. DATA

FRMA

N° COMMESSA

CONTRATTORE

N° ORDINE

SCALA

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS Italia
REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS FORBIDDEN WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION BY URS Italia

N° DISEGNO - 02

REV. -

FOGLIO 1 DI 1

SCALA PLOT: A4 grizz 100%