



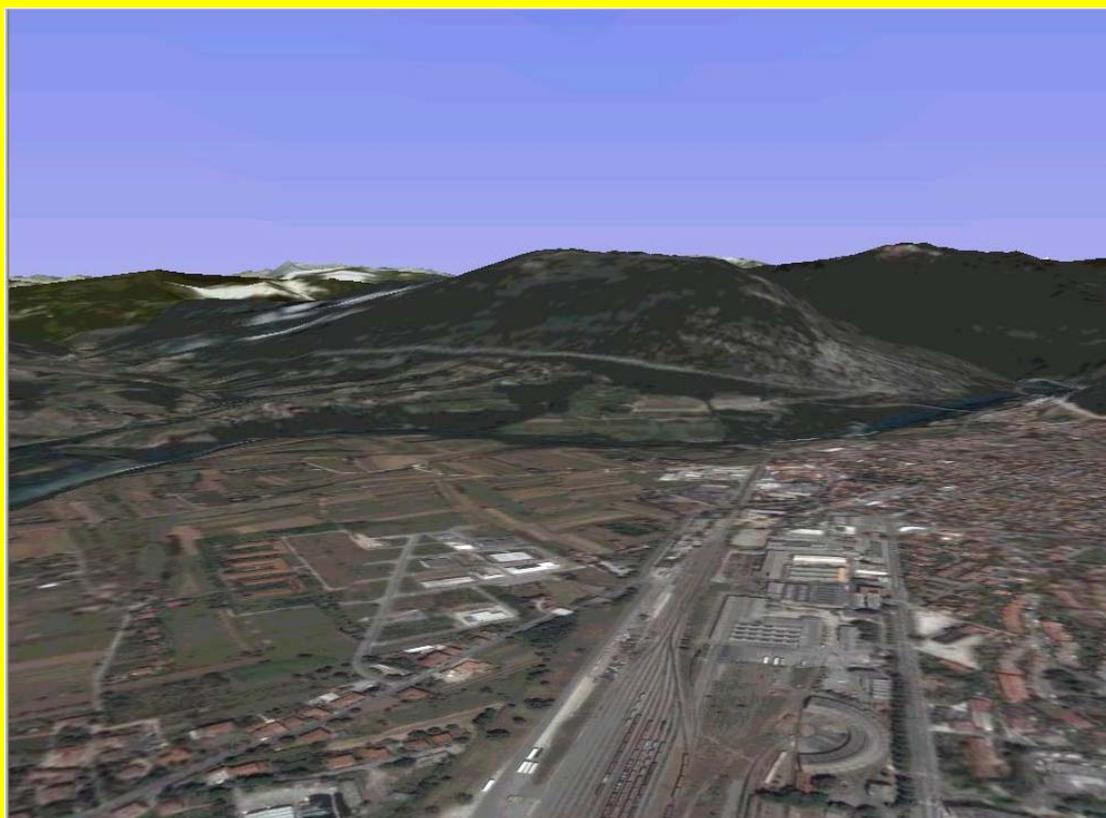
# **PROVINCIA DI GORIZIA**

**COMMISSIONE TECNICO SCIENTIFICA  
TRANSFRONTALIERA SPERIMENTALE**

**STATO AMBIENTALE ED IGIENICO AMBIENTALE DELLA ZONA  
DEL COMUNE DI GORIZIA PROSPICENTE AL CONFINE  
STATALE**

*(Via Montesanto e località Casermette )*

**INDIRIZZI OPERATIVI PER LA MINIMIZZAZIONE  
DELLE PROBLEMATICHE INDIVIDUATE CON  
PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE EMISSIONI DI  
SOSTANZE OSMOGENE (ODORIGENE SGRADREVOLI)**



**rapporto scientifico di sintesi**

**Luglio 2007**



**PROVINCIA DI GORIZIA**  
**GORIŠKA POKRAJINA**  
**PROVINCIE DI GURIZE**

**COMMISSIONE TECNICA TRANSFRONTALIERA SPERIMENTALE**

La Commissione si è istituita il giorno martedì 12 dicembre 2006 ed è composta dai seguenti nove membri:

<i>dott. Giorgio MATASSI -</i>	nominato dalla Provincia di Gorizia - COORDINATORE	Esperto in igiene ambientale Nel 1985 istituisce il primo servizio di igiene ambientale della RFVG
<i>dott.ssa Marina PISANI</i>	nominata dalla Provincia di Gorizia	Avvocato presso l'Avvocatura della Provincia di Gorizia
<i>prof. Fabio BARBONE</i>	nominato dal Comune di Gorizia	Epidemiologo ambientale - Laurea in medicina e chirurgia - Direttore Istituto e Cattedra di Igiene ed Epidemiologia - Direttore Scuola di Specializzazione in Igiene e Medicina Preventiva, Università di Udine
<i>dott.ssa Marina FAGANELLI</i>	nominata dall'ASS n.2 Isontina	Laurea in medicina, Direttore del dipartimento di Prevenzione della ASS n. 2
<i>prof. Branko KONTIĆ</i>	nominato dall'Univerza V Novi Gorici	Ingegnere chimico, ha fatto più di 300 valutazioni di impatto ambientale, numerosi studi epidemiologici
<i>dott.sa Polonca TREBŠE</i>	nominata dall'Univerza v Novi Gorici	Laurea in chimica, Direttore del Laboratorio di ricerca ambientale dell' UNIVERZA V NOVI GORICI
<i>dott. Fulvio BISIANI</i>	nominato dal Comitato contro l'inquinamento transfrontaliero	Geologo, fondatore del CETA, fondatore della società Multiproject srl, specializzato in materia di bonifica siti inquinati
<i>dott.ssa Elena ROJAC</i>	nominata dal Cordicom provinciale	Corso di laurea in chimica, specializzazione in radio estesia comparata alla geobiologia, consulenza in ambito di inquinamento acustico e chimico
<i>prof. Guido PERIN</i>	nominato dal WWF	Ecotossicologo, esperto in tossicologia ambientale, autore di oltre 300 memorie scientifiche, prof. Di ecotossicologia all'Università di Venezia

## Premessa

La Commissione Tecnico Scientifica Sperimentale della provincia di Gorizia,

- si è riunita 7 volte ad intervalli mensili nel periodo gennaio-luglio 2007; il 7 maggio è stata effettuato un sopralluogo presso l'industria Livarna Gorica di Nova Gorica, sviluppando le seguenti attività :
  - definizione e condivisione del metodo e delle procedure scientifiche ritenute ottimali per lo svolgimento del compito affidato (*allegato 1*)
  - esame delle attività di indagine svolte dalle amministrazioni locali, con particolare riferimento alla seguente documentazione<sup>1</sup>:
    - indagine tecnico scientifica su suoli e sui vegetali, realizzata dal Comune di Gorizia tramite il CETA di Gorizia;
    - rapporti di analisi prodotti mediante strumentazione in dotazione propria dal Comune di Gorizia, relativi alle concentrazioni dell'aria ambiente dei principali inquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM) e della formaldeide;
    - rapporto tecnico scientifico corredato dai rapporti di analisi dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale – Dipartimento di Gorizia riguardante la concentrazione di aldeidi mediamente presenti nell'aria ambiente e captate mediante campionatori passivi (radielli);
    - rapporti analitici dell'Azienda Sanitaria Isontina relativi al dosaggio plasmatico di metalli pesanti effettuato su volontari locali;
    - rapporti di analisi su campioni di emissioni al camino della fonderia Livarna, effettuati dagli organi di controllo ambientale della Repubblica di Slovenia;
    - documento descrittivo della storia ambientale della fonderia di Nova Gorica a cura del Centro per l'Ecologia, la tecnologia e la sicurezza contro le radiazioni dell'Istituto per la Sicurezza sul Lavoro (ZVD).
  - esame dei rapporti ed elaborazione di sintesi tematica effettuati dal presidente della Commissione riguardanti, in particolare:
    - sintesi e distribuzione spaziale georeferenziata degli inquinanti indagati nei diversi studi al fine di evidenziare possibili rapporti causali mediante evidenziazione spaziale (sorgente-distanza dalla sorgente) di emissioni attive o contaminazione pregresse (*allegato n.2*);
    - quadro di riferimento comparativo delle concentrazioni di formaldeide nell'aria ambiente con siti industriali e siti urbani presenti nel territorio regionale (*allegato n.3*);
    - quadro di riferimento per la comparazione delle sostanze osmogene (odorigene sgradevoli) (*allegato n.4*);
    - quadro di sintesi ed analisi spaziale derivante da documentazione tecnica e scientifica relativa alla concentrazione ematica dello Zinco (*allegato n.5*).
  - approfondimento del profilo della fonte ritenuta "genericamente" responsabile dell'inquinamento da formaldeide individuata nella fonderia Livarna di Nova Gorica" a cura del prof. Kontič, mediante contatti e programmazione del sopralluogo da parte della Commissione per la data del 7 maggio 2007;
  - sopralluogo presso la fonderia Livarna Gorica ed esame della relazione dei prof. B. Kontič e P. Trebše riguardanti le constatazioni degli elementi di criticità presenti nella filiera di fusione (*allegato n.6*);
  - approfondimento della problematica delle emissioni e della percezione delle sostanze osmogene con misurazione degli effetti secondo metodi standardizzati

---

<sup>1</sup> La documentazione è consultabile presso la Segreteria della Commissione Tecnico Scientifica Transfrontaliera Sperimentale

- internazionalmente sviluppati e relativa proposta metodologica con relazione allegata a cura del dott. Fulvio Bisiani (*allegato n.7*);
- approfondimento della problematica relativa all'utilizzo di tecnologie biologiche ( biofiltri) integrative e/o alternative per l'abbattimento delle sostanze osmogene redatto dall'esperto ambientalista Elena Rojac (*allegato 8*);
  - approfondimento della problematica relativa alla percezione del rischio ambientale da parte della popolazione e della qualificazione e quantificazione della popolazione esposta alle sostanze osmogene con relativo progetto di ricerca predisposto dal gruppo "psicologia e qualità" dell'Università di Trieste (*allegato 9*);
  - approfondimento degli aspetti giuridici riguardanti le procedure di rilascio dell'autorizzazione ambientale integrata nella normativa comunitaria e slovena, curato dalla dott.avv. Marina Pisani (*allegato n.10*)

## Considerazioni conclusive

La Commissione, sulla base della documentazione esaminata, esprime le seguenti valutazioni conclusive :

### **1) DELIMITAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INDAGINE VALUTATIVA PRELIMINARE**

Le attività di indagine igienico ambientale e sanitaria sono state avviate a seguito di segnalazioni, da parte della popolazione residente nell'area confinaria di via Montesanto, a proposito della percezione di osmogeni aerodiffusi (sostanza odorigene sgradevoli).

Nel merito la Commissione ha ritenuto opportuno, in via preliminare, di delimitare il campo di indagine valutativa all'area prospiciente il confine statale.

La Commissione ritiene opportuno che, al fine delimitare compiutamente il campo di indagini, occorra descrivere il fenomeno, svolgendo un'indagine conoscitiva con metodologia standardizzata, sulla percezione degli osmogeni sia nel territorio italiano che nel territorio sloveno.

La Commissione ritiene altresì opportuno, individuare se oltre alla Livarna ci possa essere un'altra attività che produce inquinamento e che provoca le citate segnalazioni.

A tal proposito la Commissione allega la proposta metodologica "valutazione delle emissioni mediante sniff test, finger printing analitico e modellazione delle dispersioni" (allegato n.7)

### **2) FENOMENI IGIENICO AMBIENTALI PERCEPITI E /O EVIDENZIATI CON RELATIVI COMMENTI VALUTATIVI**

Nell'area indagata sono riferiti:

- una percezione saltuaria, ma ripetuta nel tempo di **sostanze osmogene**;
- casi puntuali di **irritazioni delle mucose oculari ed orali** e disturbi vari presumibilmente riferibili a ipersensibilità o induzione di disturbi psicosomatici;
- il fenomeno è in parte **percepito come generatore** di patologie.

Appare importante rilevare come, sia rispetto alla percezione degli osmogeni sia rispetto alle segnalazioni dell'irritazione delle mucose e dei disturbi psicosomatici, non esista una precisa indagine sanitaria atta a valutare la specificità, la distribuzione e la quantificazione del fenomeno.

Pertanto, la Commissione ritiene che occorra descrivere compiutamente il fenomeno dell'impatto, sanitario e sociale, della presenza di osmogeni, mediante un'apposita indagine finalizzata che ricorra all'utilizzo di metodi standardizzati anche per le finalità della valutazione oggettiva degli eventuali e successivi interventi di miglioramento tecnologico degli stabilimenti produttivi insediati nell'area.

### **3) PRESSIONE LOCALE AMBIENTALE E SANITARIA DELLA FORMALDEIDE**

- La presenza di formaldeide nell'area considerata può essere originata da due fonti principali: emissioni da traffico veicolare ed emissioni derivanti dalla fonderia Livarna.
- L'emissione industriale è caratterizzata da residui gassosi, non totalmente eliminati dai sistemi di lavaggio dei fumi, provenienti dalla dissoluzione di stampi (nuclei) costituiti in parte da materiali sintetici (resine "novolac"), non ben caratterizzati, ed utilizzati per la produzione di oggetti cavi da parte della fonderia Livarna.
- La formaldeide risulta essere la componente studiata per le finalità della verifica del processo di depurazione. L'azienda Livarna esplicitamente riferisce l'emissione di formaldeide, comunque entro i limiti della legislazione slovena ( $0,1 \text{ mg m}^{-3}$ ). Il rispetto del limite d'emissione consente di ottenere un impatto sull'aria ambiente **trascurabile**.
- La legislazione italiana **non prevede limiti** alle emissioni di formaldeide.
- Le concentrazioni rilevate di formaldeide rilasciata in atmosfera, confermate dagli organi di controllo sloveni, sono da considerarsi **tecnicamente e scientificamente, corrette**.
- Di un certo rilievo è il **valore massimo** riscontrato da parte dell'ARPA nell'aria ambiente della zona, che è diminuito significativamente rispetto al 2002 da  $33 \text{ } \mu\text{g m}^{-3}$  a  $3,37 \text{ } \mu\text{g m}^{-3}$ .
- Il valore riscontrato è peraltro paragonabile alle concentrazioni medie del centro urbano della città di Gorizia, mentre in centro a Udine sono evidenziate concentrazioni quasi doppie ( $6,2 \text{ } \mu\text{g m}^{-3}$ ). L'aria ambiente della zona industriale di Rivoli di Osoppo, ove sono insediati stabilimenti produttivi che usano massicciamente la formaldeide nei processi produttivi, presentano valori massimi di  $6,9 \text{ } \mu\text{g m}^{-3}$  (fonte: dati ARPA – Dipartimento di Udine) ossia valori quasi doppi rispetto a quanto riscontrato nella zona goriziana prossima al confine.
- L'eventualità della presenza di emissioni casuali di alte concentrazioni di formaldeide, non controllate dai processi depurativi, ed in grado di essere percepite dalla popolazione e produrre effetti indesiderati **sanitariamente rilevanti**, è considerata poco probabile, dal momento che sia la valutazione del "cannone ottico" dell'Assessorato all'Ambiente del Comune di Gorizia, sia la

valutazione dei valori medi dell'aria adsorbita mediante campionatori passivi da parte dell'ARPA, non evidenziano concentrazioni significative. Le emissioni dal camino in grado di causare valori nell'aria prossimi alla soglia di percettibilità ( $60-480 \mu\text{g m}^{-3}$ ) (fonte: Biologi Italiani dic 2006; Stuetz et al. 2001, Odours in Wastewater Treatment: measurement, modelling and control - Suetz and Frechen eds, IWA publishing, 456pp.) dovrebbero essere rilevanti ed in grado di influire significativamente sulle concentrazioni medie.

- o La Commissione, sulla base degli elementi finora acquisiti, esclude che la formaldeide proveniente dall'industria Livarna, possa essere emessa in concentrazioni tali da superare la soglia di percettibilità, ed essere con ciò responsabile degli effetti riferiti dai residenti. Il rischio connesso alla presenza di tracce di formaldeide presenti nell'area considerata è confrontabile con la generalità degli ambienti urbani.

#### **4) PRESSIONE LOCALE AMBIENTALE E SANITARIA DELL'ACETALDEIDE**

- o Dalle analisi effettuate dall'ARPA mediante campionatori passivi sull'aria ambiente, si evidenzia una concentrazione media significativa di acetaldeide, ovvero le concentrazioni riscontrate eccedono normalmente la soglia di percettibilità di  $0,006 - 2,6 \mu\text{g m}^{-3}$  (fonte: Biologi Italiani dic 2006; Stuetz et al. 2001, Odours in Wastewater Treatment: measurement, modelling and control - Suetz and Frechen eds, IWA publishing, 456pp.)
- o Ciò consentirebbe di evidenziare che presumibilmente la presenza in concentrazioni significative di acetaldeide, quale sostanza osmogena ad alta percettibilità, potrebbe essere considerata la pressione ambientale-sanitaria di riferimento in grado di spiegare gli effetti indesiderati riferiti dalla popolazione della zona considerata.
- o La presenza di un analogo profilo di distribuzione dei valori medi/massimi/minimi di acetaldeide anche nella stazione di controllo, mette tuttavia in dubbio anche tale orientamento conclusivo, senza una verifica di percezione anche nel centro cittadino.
- o Oltre a ciò, l'odore fruttato tipico dell'acetaldeide, non è presente in nessuna lamentela o testimonianza.
- o Per le considerazioni di cui sopra, pur essendo la concentrazione di acetaldeide rilevata (mediamente) superiore alla soglia minima di

percettibilità appare poco probabile che le emissioni di acetaldeide derivanti dalla fonderia Livarna (quale componente secondaria delle emissioni derivanti dalla fusione della resina utilizzata per gli stampi), possano essere ritenute responsabili degli effetti riscontrati dalla popolazione locale.

## **5) PRESSIONE LOCALE AMBIENTALE E SANITARIA DEI METALLI PESANTI**

### **5a) SUOLO E VEGETAZIONE**

Le indagini effettuate dal CETA sulle matrici suolo e vegetali (specie erbacee ed arboree), condotte su incarico del Comune di Gorizia, hanno evidenziato la presenza di concentrazioni significative di metalli pesanti nei suoli dell'area delle "casermette".

Contestualmente sono stati ricercati i medesimi metalli pesanti in matrici vegetali (ortaggi, specie erbacee, specie arboree).

Le concentrazioni di alcuni analiti eccedono i parametri di riferimento della legislazione italiana in materia di suoli naturali.

In conseguenza di ciò è stata avviata la procedura di caratterizzazione dei siti inquinati per le finalità dell'analisi di rischio e per l'eventuale bonifica.

Per i vegetali indagati (specie erbacee ed arboree) non esistono normative di riferimento che orientino verso provvedimenti di messa in sicurezza.

Per la valutazione del rischio di possibile sviluppo di patologie da consumo di ortaggi contaminati, si assumono i riferimenti del JEFCA.

Il profilo dei metalli pesanti riscontrato non è riferibile ad attività in essere di acciaieria né tantomeno di fonderia; è altresì da tener conto della necessità della rilevazione dei valori di fondo tipici del luogo o di terreni possibilmente riportati nel luogo oggetto dell'indagine.

**La Commissione ritiene che le "relativamente elevate" concentrazioni di alcuni metalli, riscontrate nei suoli indagati dal Comune di Gorizia, non possano essere messe in relazione alle emissioni aeriformi provenienti dalla zona industriale dall'industria Livarna.**

La valutazione del rischio conseguente alla presenza di metalli pesanti nei suoli prospicienti l'area confinaria è di competenza del Comune di Gorizia, così come eventuali provvedimenti di messa in sicurezza del sito "potenzialmente inquinato" e assoggettabile ad eventuale bonifica.

**5b) VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI RISULTATI DELLA RICERCA DI METALLI PESANTI (Cr, Cu, Pb, Ni, Zn) NEL PLASMA SANGUIGNO DI UN GRUPPO DI VOLONTARI**

30 abitanti residenti nell'area presumibilmente esposta alle emissioni della fonderia, sono stati sottoposti a prelievo ematico; 29 abitanti in due date successive (20/07/2005 e 26/11/2005). Nel plasma dei suddetti soggetti sono stati dosati i seguenti metalli: Cromo, Rame, Piombo, Nichel e Zinco. (La fonte dei dati è conservata presso l'Azienda Sanitaria Isontina n.2).

La ricerca è stata orientata a dimostrare l'accumulo di sostanze derivanti dal deposito al suolo e dagli effetti della contaminazione dei vegetali da emissioni derivanti dalla fonderia.

Tra i diversi metalli utilizzati come indicatori, i risultati hanno evidenziato solo alcuni valori di zinco (metodo spettrofotometrico) superiori a valori di riferimento laboratoristico (1200 µg per 100 mL di plasma) ed in particolare significativi incrementi di concentrazione plasmatica (incrementi > 200%) nel campione di novembre rispetto al campione di luglio.

La distribuzione spaziale delle concentrazioni valutate in rapporto alla distanza dalla sorgente ed in rapporto alla percentuale di incremento non evidenzia visivamente alcuna relazione con l'eventuale sorgente costituita dalla fonderia Livarna.

Dato il basso numero di campioni, la valutazione non è assoggettabile ad elaborazione biometria né a valutazione geostatistica.

Per ragioni di comprensibile difficoltà infatti non è stato individuato il campione contestuale di controllo selezionato sulla base delle abitudini alimentari e del comportamento soggettivo (fumatori e non) di popolazione extracittadina, alla quale riferire i valori assoluti e gli incrementi di concentrazioni stagionali.

La spazializzazione al GIS non evidenzia alcun rapporto con la sorgente, mentre è generalmente molto alta la variabilità negli individui (oltre il 200%) tra le due serie di prelievi.

*A prescindere dalle valutazioni relative al metodo di analisi utilizzato, intrinsecamente caratterizzato da una certa variabilità, la ricerca ha presentato limiti significativi con particolare riferimento all'impostazione sperimentale e soprattutto ha focalizzato l'attenzione su un metallo, quale lo zinco, non correlabile alle emissioni della fonderia Livarna.*

Lo zinco infatti non è un metallo tipico derivante dalle attività di acciaieria né tantomeno delle attività di fonderia che utilizzano pani di ghisa prodotti dalla acciaieria (vedi emissioni da acciaieria - allegato 6).

Oltre a ciò il valore dello zinco plasmatico, essendo lo stesso un metallo essenziale per il metabolismo umano e per la stimolazione delle difese immunitarie, viene indagato internazionalmente (FAO - Jefca) per lo più per le carenze piuttosto che per le

intossicazioni acute che possono intervenire solo in condizioni di esposizioni professionali incidentali .

In tale contesto caratterizzato dalla mancanza di valori di "normalità" e di patologia correlabile per alte concentrazioni plasmatiche si sottolinea che la via di assimilazione dello zinco è prettamente alimentare e che il quadro metabolico dello zinco è peraltro orientato all'omeostasi intrinseca, con processi regolatori di espulsione attraverso l'emuntorio renale che avvengono fisiologicamente.

I rischi derivanti da un esposizione ambientale da zinco sono comunque oggetto di valutazione approfondita sito specifica.

Nel luogo esaminato, alti valori di zinco plasmatici sono eventualmente associabili alla presenza di zinco riscontrata nei suoli contaminati, presumibilmente dovuti a terreni di riporto.

Anche in questo ultimo caso il rischio di esposizione dovrà essere valutato nell'ambito dell'analisi di rischio prevista dalla normativa vigente per i suoli inquinati da bonificare.

## **CONCLUSIONI FINALI**

### **VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DEI DATI PROVENIENTI DALLE INDAGINI SVOLTE DALLE DIVERSE AMMINISTRAZIONI E ORGANI DI CONTROLLO**

*Ad eccezione del "cannone ottico" per il quale non sono previsti sistemi ufficiali nè metodi standardizzati di misura, le indagini eseguite dalle diverse amministrazioni pubbliche hanno presentato generalmente una buona attendibilità rispetto alla descrizione dei fenomeni ambientali e sanitari in atto.*

*Le variazioni riscontrate rientrano nei margini di errore analitico ordinario e nella variabilità ambientale e biologica.*

### **FORMALDEIDE**

*L'attuale emissione di formaldeide derivante dalla fonderia Livarna non ha rilevanza ambientale né sanitaria. E' ragionevole escludere la responsabilità della formaldeide dagli effetti indesiderati provocati nei confronti della popolazione insediata. I valori riscontrati ( $2-3 \mu\text{g m}^{-3}$ ) nell'aria ambiente sono largamente inferiori alla soglia di percettibilità umana ( $60 \mu\text{g m}^{-3} - 420 \mu\text{g m}^{-3}$ ).*

*Il rischio sanitario da esposizione alla formaldeide è sovrapponibile a quello di qualsiasi abitante insediato in un ambiente cittadino.*

*Rispetto al 2002 ( $33 \mu\text{g m}^{-3}$ ), presumibilmente a seguito degli interventi di miglioramento della depurazione delle emissioni gassose da parte dell'industria Livarna, i valori riscontrati nell'aria ambiente seppur di modesta entità, si sono ridotti ai valori di fondo.*

### **ACETALDEIDE**

*La presenza di acetaldeide nell'aria ambiente riscontrata attraverso le indagini dell'ARPA ( $2 \mu\text{g m}^{-3}$ ) in concentrazioni superiori alla soglia di percettibilità minima ( $0,006 \mu\text{g m}^{-3}$ ), non hanno riscontro nella percezione comune dal momento che l'odore fruttato non è riferito tra le situazioni indesiderate.*

*E' perciò altamente improbabile che l'acetaldeide sia correlabile con l'emissione di sostanze osmogene prodotte dalla fonderia Livarna.*

## **ZINCO**

*Per quanto riguarda il riscontro di valori di zinco, valutati elevati, riscontrati dalle analisi plasmatiche di circa 30 persone insediate, non è possibile riferirli all'esposizione derivante dalle emissioni della fonderia Livarna.*

*Gli incrementi stagionali riscontrati dall'analisi plasmatici di alcuni cittadini, presentano un'elevata variabilità locale, non sono spazialmente correlabili ad una fonte specifica di emissione e non sono confrontabili con una popolazione selezionata di controllo.*

*L'unica eventuale correlazione con la presenza di terreni di riporto contaminati da zinco e rame, presenti nell'area, dovrà essere approfondita nell'ambito della valutazione di rischio da effettuarsi da parte del Comune di Gorizia per la bonifica del sito inquinato in corso.*

## **VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI INDESIDERATI DERIVANTI DALLE EMISSIONI DELLA FONDERIA LIVARNA**

Gli effetti socialmente indesiderati derivanti dalle emissioni della fonderia Livarna Gorica sono riferibili essenzialmente alla produzione di un mix di sostanze osmogene (odorigene sgradevoli), percepite dalla popolazione locale pur presenti in concentrazioni ai limiti della soglia analitica degli strumenti convenzionali.

Dal momento che le sostanze osmogene si caratterizzano per la percezione olfattiva a concentrazioni infinitesime, non è possibile alcuna correlazione con rischi significativi di induzione di patologie organiche nella popolazione esposta.

Ciononostante in presenza di sostanze osmogene, stante l'induzione di disagio sociale significativamente esteso, in diversi stati europei vige l'obbligo di riportare le emissioni di sostanze osmogene all'interno dei limiti di accettabilità sociale.

La valutazione del grado di esposizione da "sostanze osmogene – odorigene sgradevoli " e dell'accettabilità sociale è soggetto a procedure di valutazione standardizzabili.

Il quadro di riferimento nazionale italiano non presenta allo stato attuale procedure valutative ufficiali, mentre a livello europeo invece, è stata redatta la Normativa Tecnica EN 13725 "Qualità dell'aria - Misura della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica" (CEN, Comitato Europeo per la Normalizzazione, 2003).

*Pur escludendo in linea di principio l'eventualità di rischi sanitari significativi da esposizione da sostanze pericolose prioritarie aerodiffuse (formaldeide, metalli pesanti bioaccumulabili) provenienti dalla sorgente locale principale costituita dalla fonderia*

Livarna, la Commissione ritiene che la percezione di sostanze osmogene (odorigene, persistenti ed indesiderate) ripetutamente emesse a seguito della fusione delle resine degli stampi della fonderia, stante l'incidenza riferita sullo stato di benessere dei cittadini locali, con presumibile indotta ipersensibilizzazione percettiva e significativi effetti psicosomatici, debba essere fatta oggetto di adeguato approfondimento scientifico.

Per quanto riguarda la fonderia Livarna Gorica, alla luce delle evidenze accertate attraverso il sopralluogo e dal confronto sviluppato al proprio interno, la Commissione ritiene che la fonderia Livarna Gorica, nonostante le modeste dimensioni produttive, rappresenti una fonte significativa di emissione di sostanze osmogene ( dorigene sgradevoli) che devono essere ulteriormente eliminate entro i limiti dell'accettabilità sociale ( minimizzate).

Pur prendendo atto del significativo disagio sociale riferito alla presenza di sostanze osmogene (odorigene sgradevoli), al fine di conseguire la massima oggettività nella valutazione degli effetti indesiderati prodotti dalla emissione di sostanze osmogene provenienti dalla fonderia Livarna Gorica la Commissione ritiene necessario che le pubbliche amministrazioni e le autorità di controllo adottino procedure oggettive e complesse finalizzate alla messa a punto di un metodo scientificamente corretto per qualificare e quantificare le emissioni di sostanze osmogene mediante sniff test, individuazione dell'impronta chimica dell'emissione, modellazione della ricaduta delle emissioni riferibili alle fonti (vedi allegato n.7) e all'area interessata individuata mediante qualificata inchiesta sociale (vedi allegato 9). La messa a punto del metodo, al di là della qualificazione e quantificazione del fenomeno risulta indispensabile per la valutazione oggettiva dei risultati conseguiti mediante miglioramento tecnologico.

La Commissione ritiene comunque necessario, per ogni valutazione presente e futura, ribadire che il quadro di riferimento concettuale per ogni intervento igienico ambientale sia la definizione di "salute" dell'Organizzazione Mondiale della Sanità ovvero la promozione del "benessere fisico, psichico e sociale" .

Al fine di promuovere il "benessere fisico, psichico e sociale" della popolazione interessata dalla pressione ambientale e sanitaria esercitata dagli insediamenti produttivi presenti nell'area transfrontaliera oggetto dell'approfondimento tecnico scientifico, la Commissione ritiene necessario che ogni pubblica amministrazione competente in campo ambientale e sanitario presente nel territorio italiano e sloveno debba svolgere ogni azione utile per minimizzare l'emissione delle sostanze osmogene (odorigene sgradevoli) emesse dalle attività produttive presenti in loco.

A tal proposito la Commissione, pur ritenendo significativi gli interventi realizzati dalla fonderia Livarna Gorica per eliminare l'emissione di sostanze osmogene (installazione di appositi dispositivi di lavaggio dei fumi mediante "scrubbers") ritiene che il processo di depurazione dei fumi derivanti dalla fusione delle "anime" di fonderia, presenti carenze evidenti che, se colmate, possa essere significativamente migliorata la compatibilità tra l'insediamento produttivo e l'abitato circostante.

Nel merito dell'ulteriore miglioramento dell'abbattimento delle sostanze osmogene la Commissione ritiene assolutamente prioritario che la fonderia Livarna Gorica, provveda al potenziamento del sistema di captazione dei fumi di fusione al fine di conseguire il trattamento completo di tutti i fumi emessi nel processo di fusione convogliando gli stessi al lavaggio mediante la tecnica dello scrubber realizzato, evitando con ciò le evidenti dispersioni ed possibili ristagni significativi nell'ambito dello stabilimento con rilasci incontrollati a seguito della ventilazione degli stessi.

Qualora, l'adeguamento del sistema di captazione dei fumi e trattamento mediante scrubber non consentisse di abbattere la concentrazione delle sostanze osmogene contenute nei fumi entro la soglia di percezione al fine di conseguire la generalità dell'accettabilità sociale, la Commissione ritiene necessario che la fonderia Livarna Gorica debba provvedere ad installare in linea con lo scrubber già operante od in alternativa allo stesso apposite tecnologie di depurazione delle sostanze osmogene mediante biofiltri (vedi allegato n.8).

Al fin di ottenere un significativo miglioramento tecnologico dell'industria fonderia Livarna Gorica, la Commissione ritiene che la procedura di rilascio dell'autorizzazione ambientale integrata alla quale l'industria Livarna è stata assoggettata dalla Repubblica di Slovenia, rappresenti una tappa importante ai fini del conseguimento dei miglioramenti necessari per minimizzare gli effetti delle sostanze osmogene ( odorigene sgradevoli) emesse.(allegato n. 10 – rapporto di indirizzo dell'avv. Marina Pisani)

## **Allegati:**

### Allegato n.1

Metodo di lavoro adottato dalla Commissione, a cura del dott. Giorgio Mattassi e del dott. Pietro Rossin.

### Allegato n. 2

Cartografie georeferenziate degli inquinanti indagati, a cura del dott. Giorgio Mattassi e del dott. Pietro Rossin.

### Allegato n.3

Comparazione delle concentrazioni di formaldeide siti industriali e urbani presenti nel territorio regionale, a cura del dott. Giorgio Mattassi e del dott. Pietro Rossin.

### Allegato n.4

Comparazione sostanze osmogene (gradevoli/sgradevoli), a cura del dott. Giorgio Mattassi e del dott. Pietro Rossin.

### Allegato n.5

Sintesi e analisi spaziale della concentrazione ematica dello zinco, a cura del dott. Giorgio Mattassi e del dott. Pietro Rossin.

### Allegato n.6

Relazione sulle constatazioni in occasione del sopralluogo alla Livarna Gorica del 7 maggio 2007, a cura di Branko Kontić, Polonca Trebše.

### Allegato n.7

Metodologia analisi osmogeni, a cura del Dott. Fulvio. Bisiani.

### Allegato n.8

Elaborato scientifico sulle Tecnologie alternative di Abbattimento biologico, a cura di Elena Rojac esperto ambientalista.

### Allegato n.9

Indagine Environmental Worry Gruppo di Ricerca psicologia e qualità, a cura dell'Università di Trieste, coordinatore prof. Pier Giorgio Gabassi.

### Allegato n.10

Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento nella normativa comunitaria: alcuni profili applicativi nella legislazione italiana e slovena, a cura dell'avv. Marina Pisani.

# **Allegato n. 1**

**COMMISSIONE TECNICO SCIENTIFICA  
della Provincia di Gorizia**

**PER L'ESAME DELLO STATO AMBIENTALE E SANITARIO**

**DELL'AREA DEL COMUNE DI GORIZIA  
ESPOSTA ALLE PRESSIONI AMBIENTALI**

**PROVENIENTI DALL'AREA INDUSTRIALE  
DEL COMUNE DI NOVA GORICA**

# DEFINIZIONE DEL MANDATO

Gli obiettivi della Commissione:

- Delimitazione del campo di lavoro:  
l'ambiente e la popolazione interessata dalle emissioni provenienti dalla zona industriale di Nova Gorica;
- Definizione preliminare dello stato ambientale e sanitario  
Dell'ambiente e della popolazione "pressato" dalle emissioni provenienti dalla zona industriale di Nova Gorica

- Individuazione delle condizioni ambientali e strutturali esistenti
- Individuazione preliminare delle pressioni ambientali significative
- Valutazione preliminare del rischio sanitario ed ambientale
- Valutazione del margine di confidenza o di indeterminatezza

# ***PIANO DI LAVORO***

- PERIMETRAZIONE DEL CAMPO DI INDAGINE
- RACCOLTA DATI ESISTENTI
- ESAME CRITICO DEI DATI ESISTENTI
- VALIDAZIONE DEI DATI
- SELEZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE EUROPEE  
(PRIORITARIE E NON; SCHEDE TOSSICOLOGICHE;  
SPECIAZIONE CHIMICA)

- CONFRONTO CON I VALORI DI FONDO DI MATRICI AMBIENTALI E CONCENTRAZIONI TISSUTALE
- CONFRONTO CON I VALORI DI RIFERIMENTO NORMATIVO ITALIANO, SLOVENO ED EUROPEO (EMISSIONI, CONCENTRAZIONI ARIA AMBIENTE, CONCENTRAZIONI AL SUOLO)
- CONFRONTO CON I VALORI DI RIFERIMENTO EPA/CANADA
- CONFRONTO CON SITI DI ALTRE AREE CITTADINE “NON ESPOSTE”
- CONFRONTO CON SITI SOTTOPOSTI A PRESSIONI ANALOGHE

- TEMATIZZAZIONE ED ANALISI SPAZIALE PER LA DEFINIZIONE DI STATO AMBIENTALE E DEI NESSI DI CAUSALITA' CON LE PRESSIONI
- ANALISI PRELIMINARE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO E DEI FATTORI DI INDETERMINATEZZA
- PIANO DELLE INDAGINI NECESSARIE

# **CONCLUSIONI**

## **prima/ultima fase**

### **Rapporto preliminare di rischio sanitario e ambientale:**

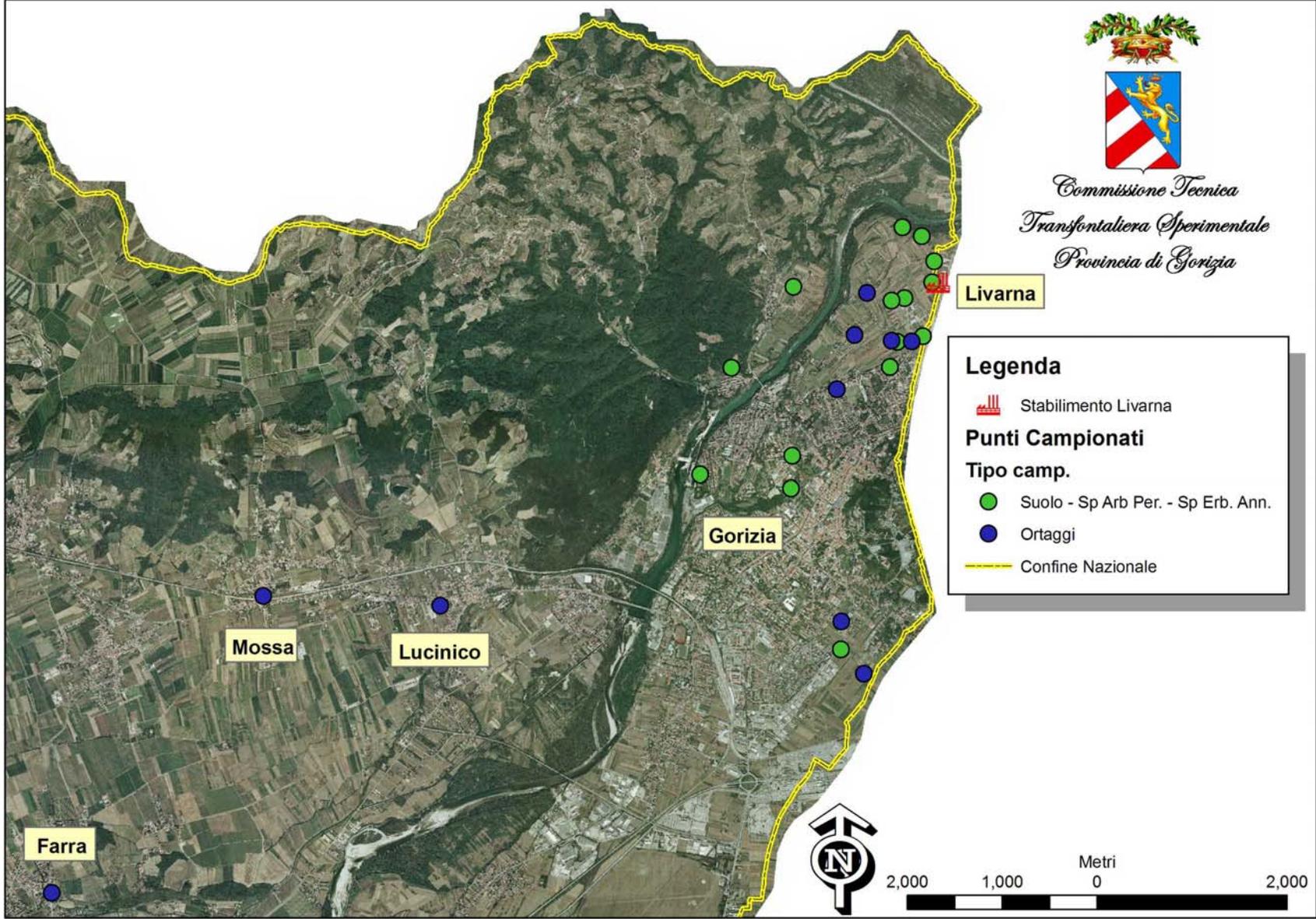
- Conseguente alle pressioni derivanti dall'immissione nell'ambiente di sostanze pericolose da attività produttiva;
- dovuto alla contaminazione di matrici ambientali e alimentari dovute ad esposizioni pregresse

## **eventuali prescrizioni**

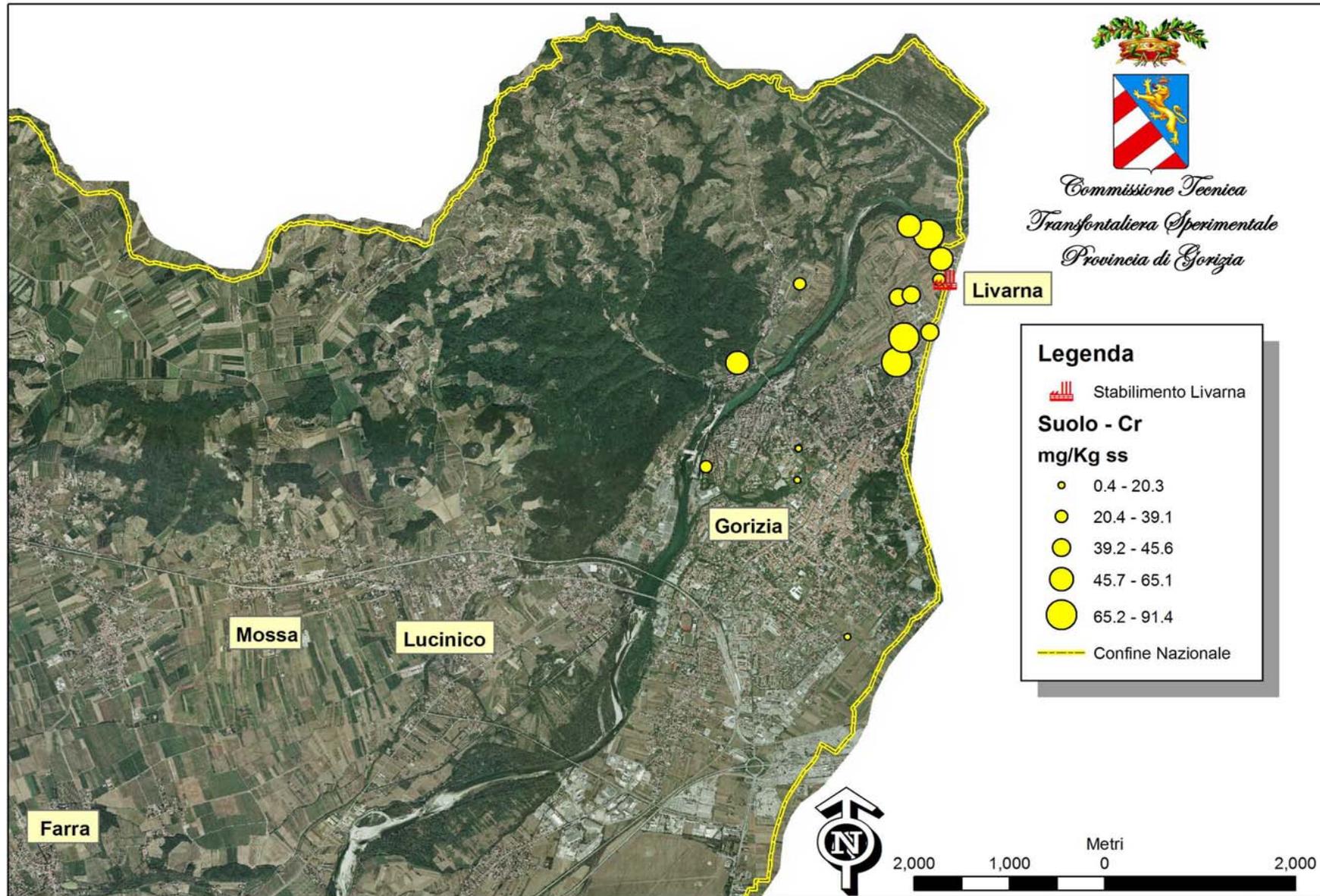
- **Per il controllo e la minimizzazione del rischio sanitario ed ambientale**
  - **Messa in sicurezza di emergenza?**
  - **Protocollo di gestione (comportamenti ed azioni)**
  
- **Per l'eventuale bonifica**
  
- **Per la minimizzazione delle emissioni**

## **Allegato n. 2**

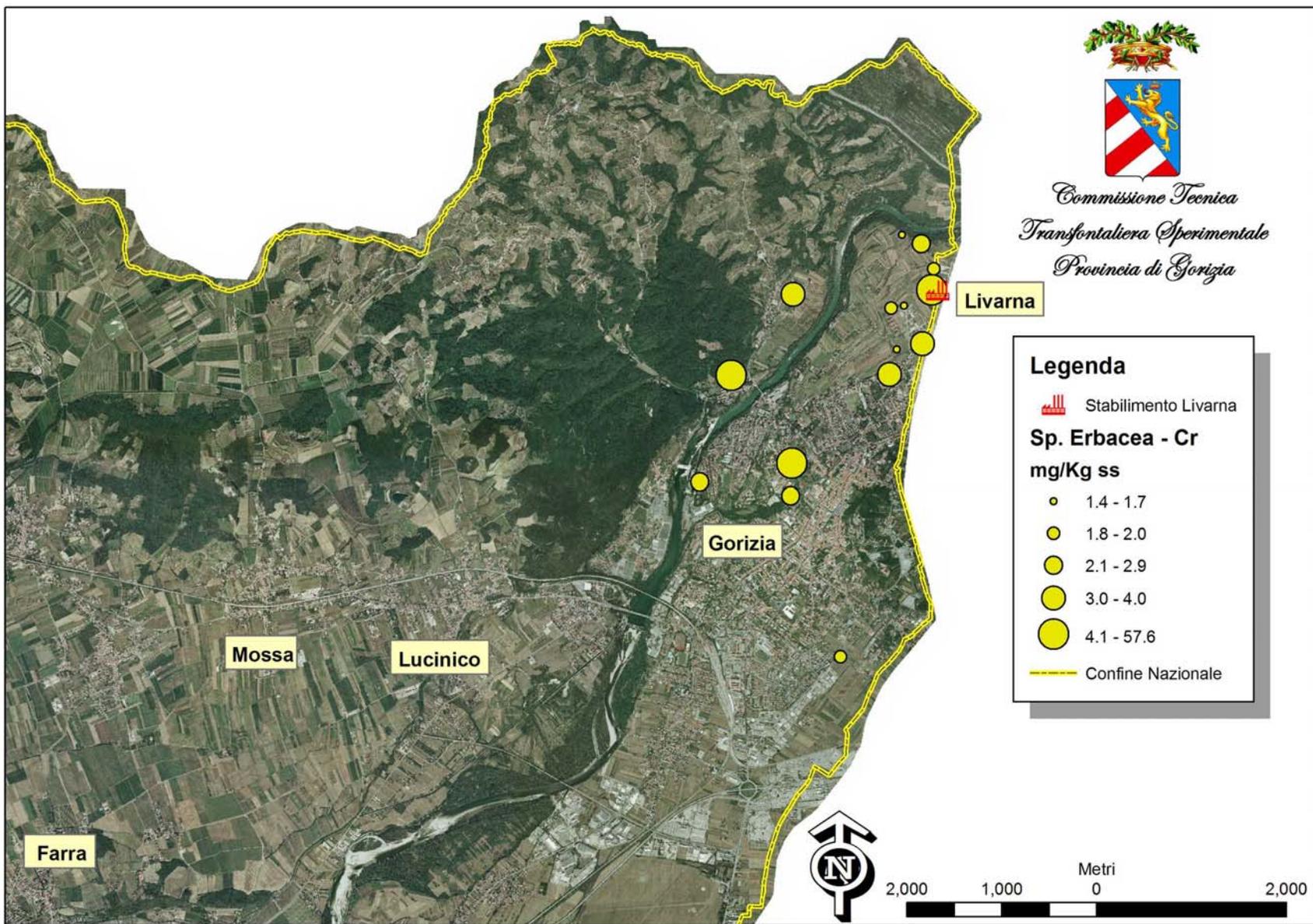
Sintesi e distribuzione spaziale georeferenziata  
degli inquinanti indagati nei diversi studi



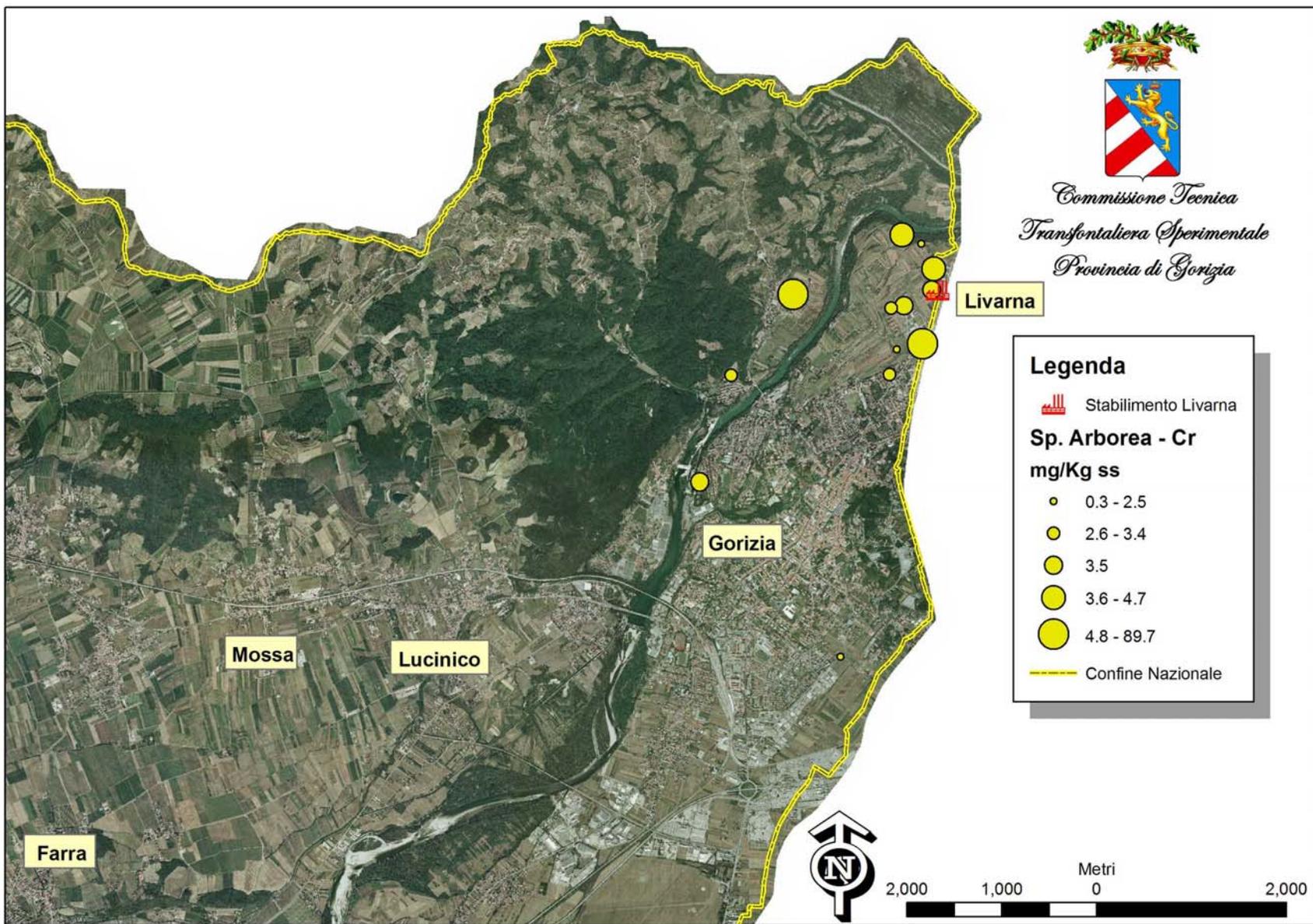
Dati CETA – Punti campionati



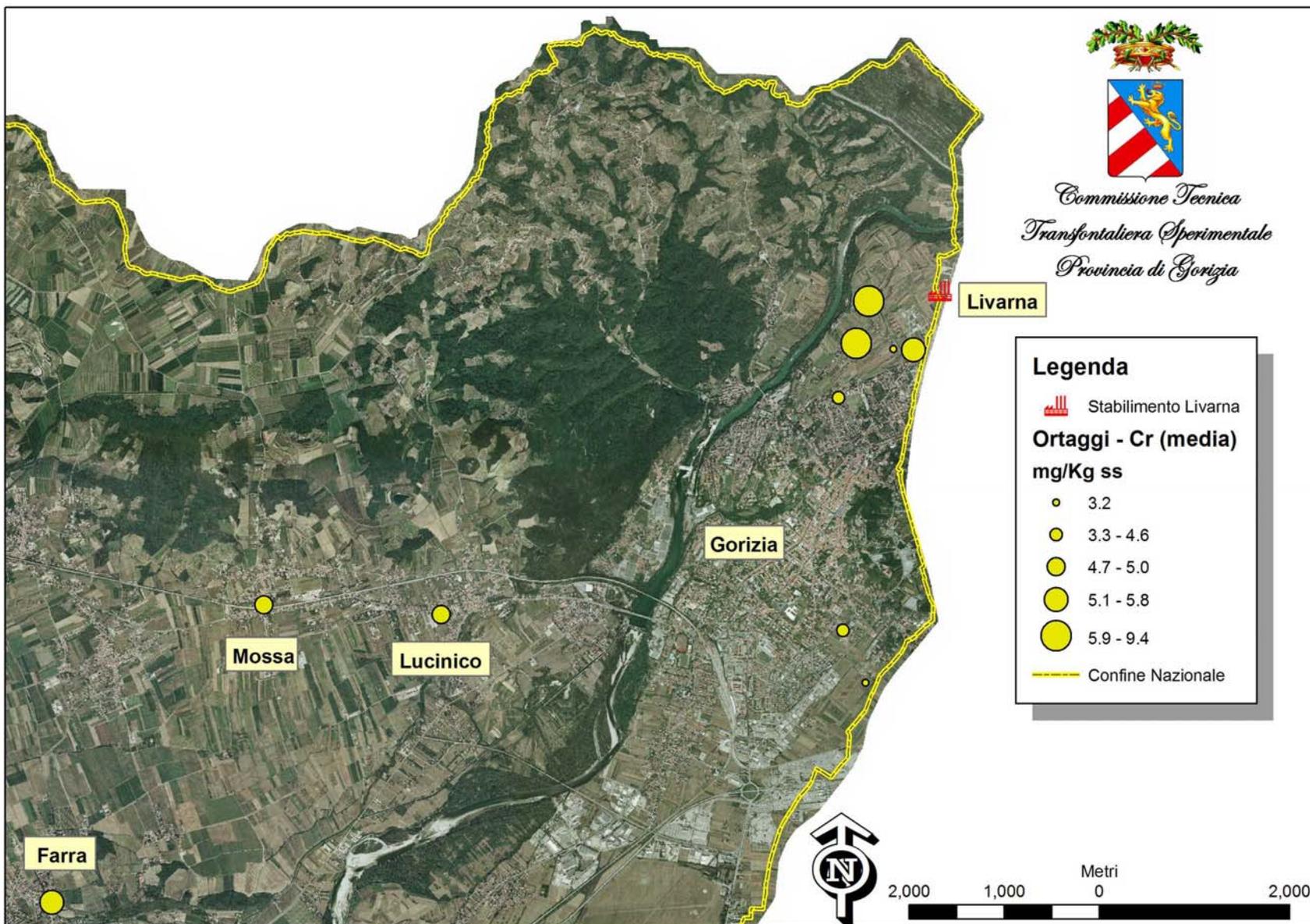
Dati CETA – Cromo nel suolo



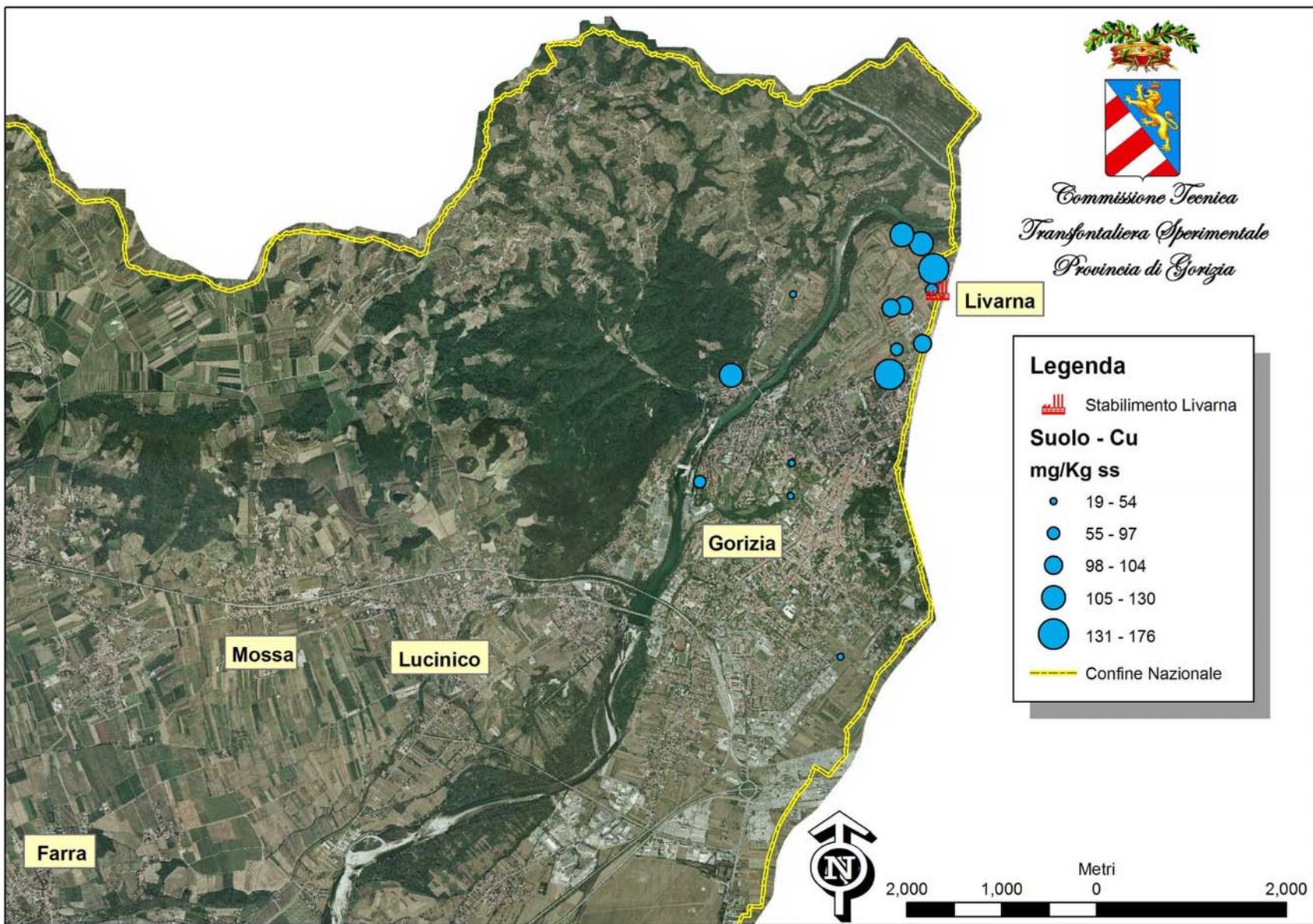
Dati CETA – Cromo nella specie erbacea



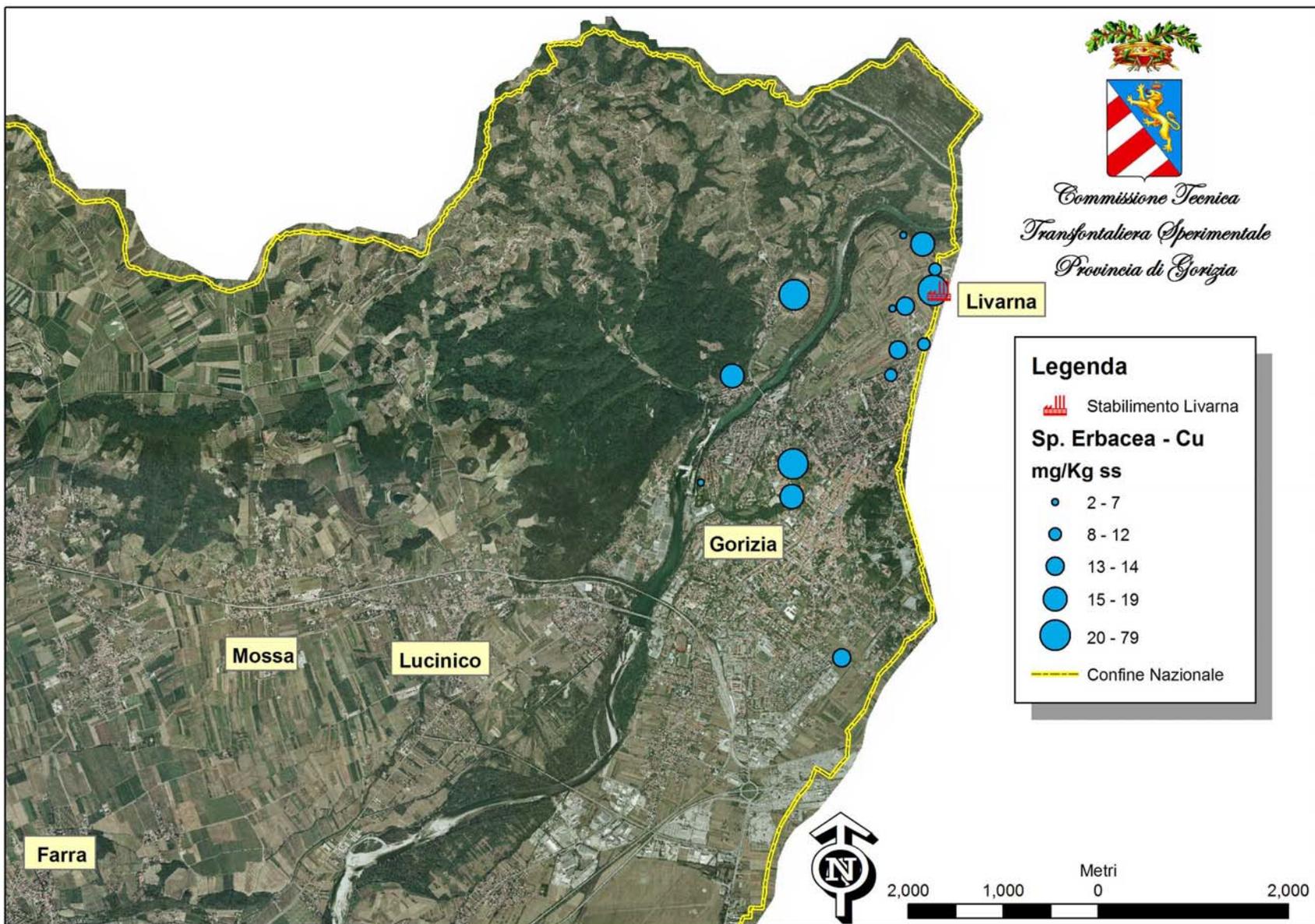
Dati CETA – Cromo nella specie arborea



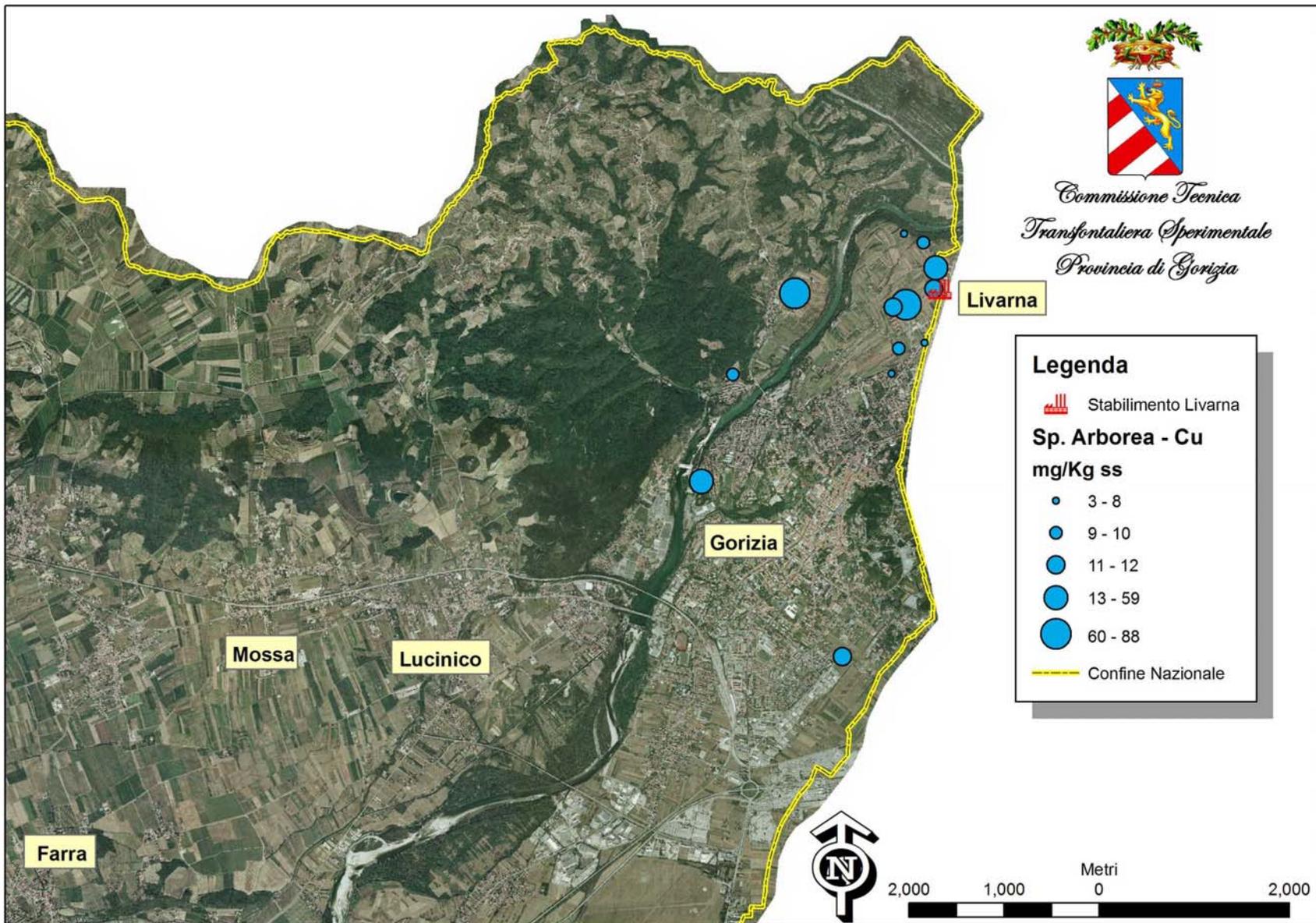
Dati CETA – Cromo nei vegetali



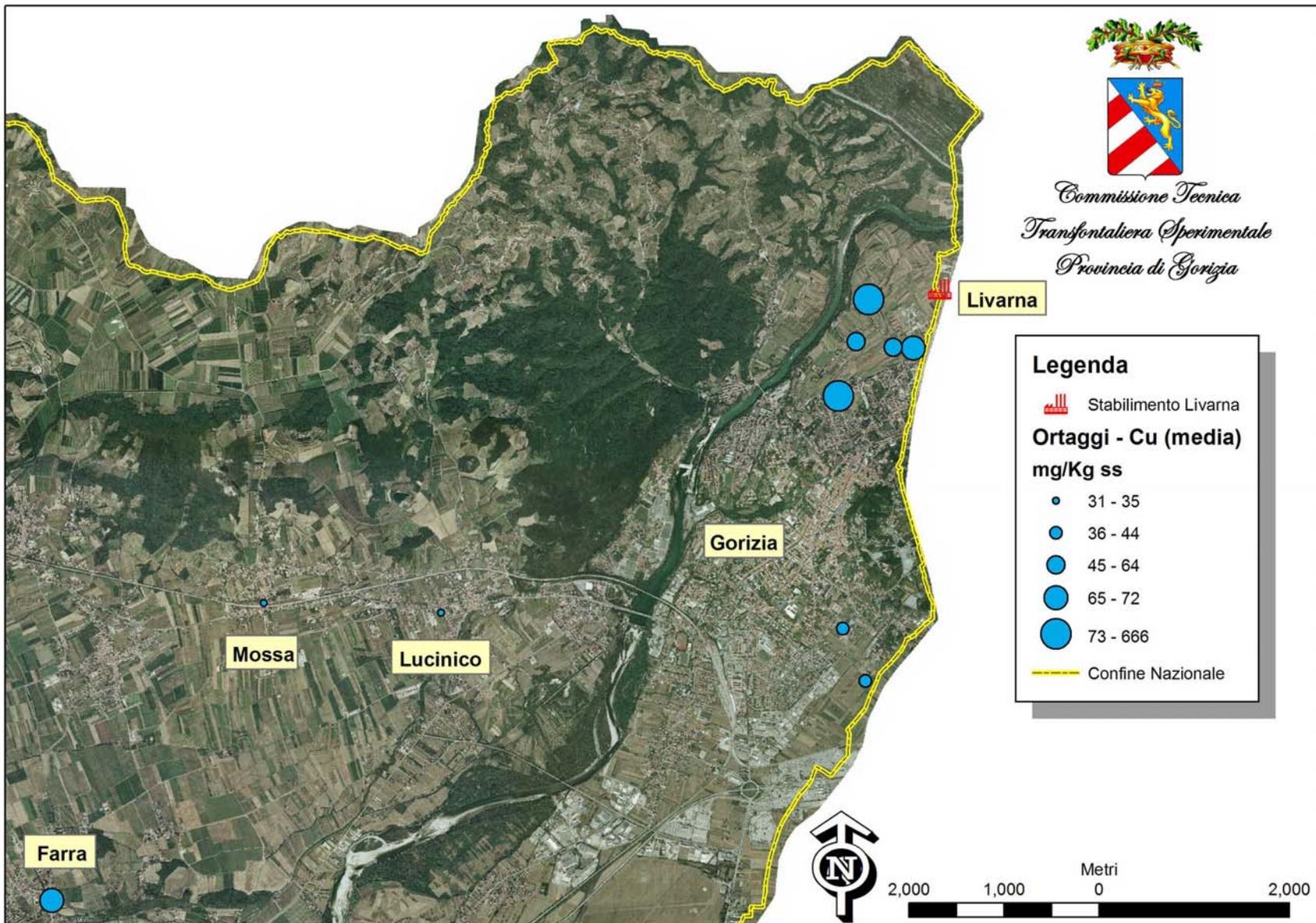
Dati CETA – Rame nel suolo



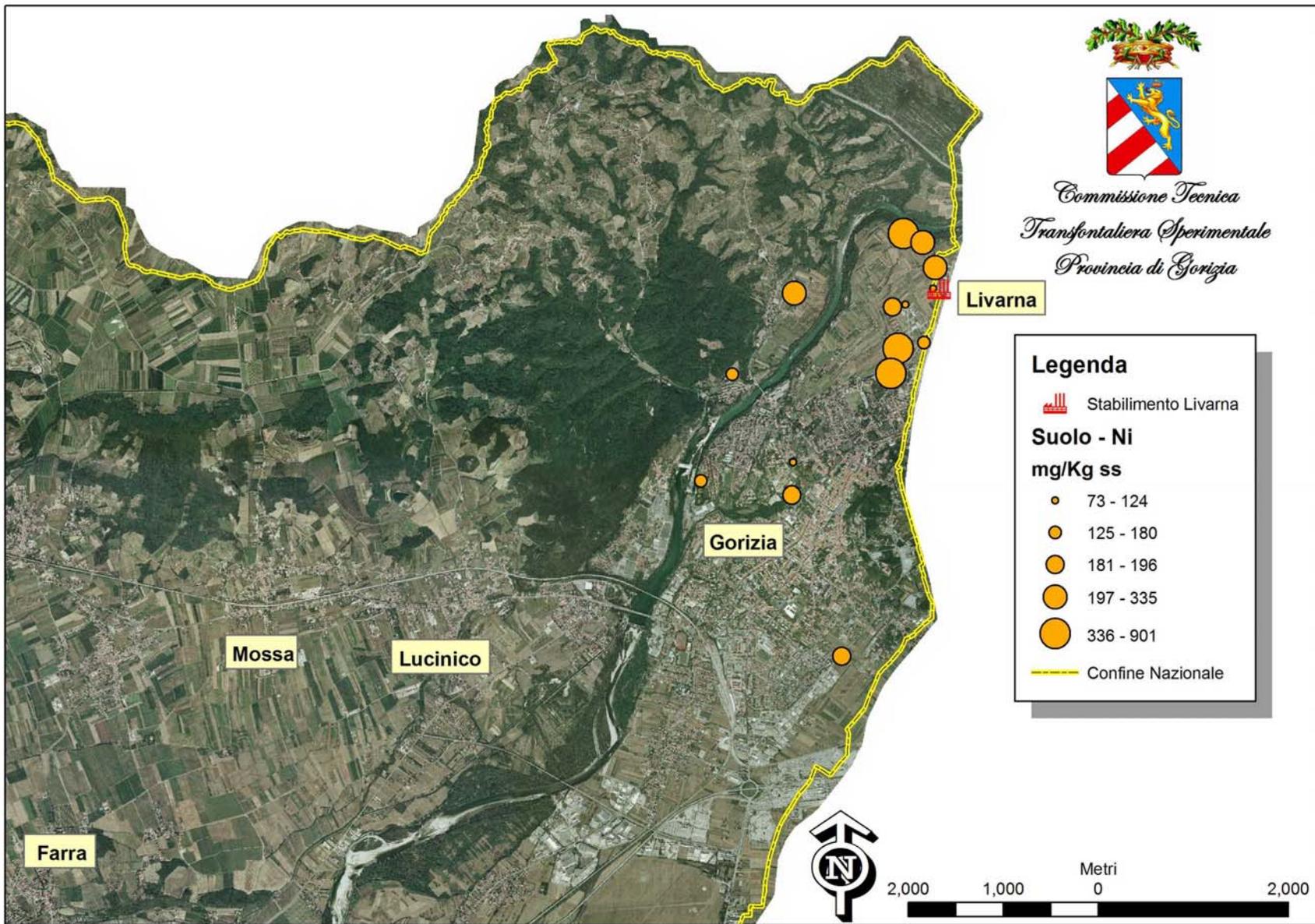
Dati CETA – Rame nella specie erbacea



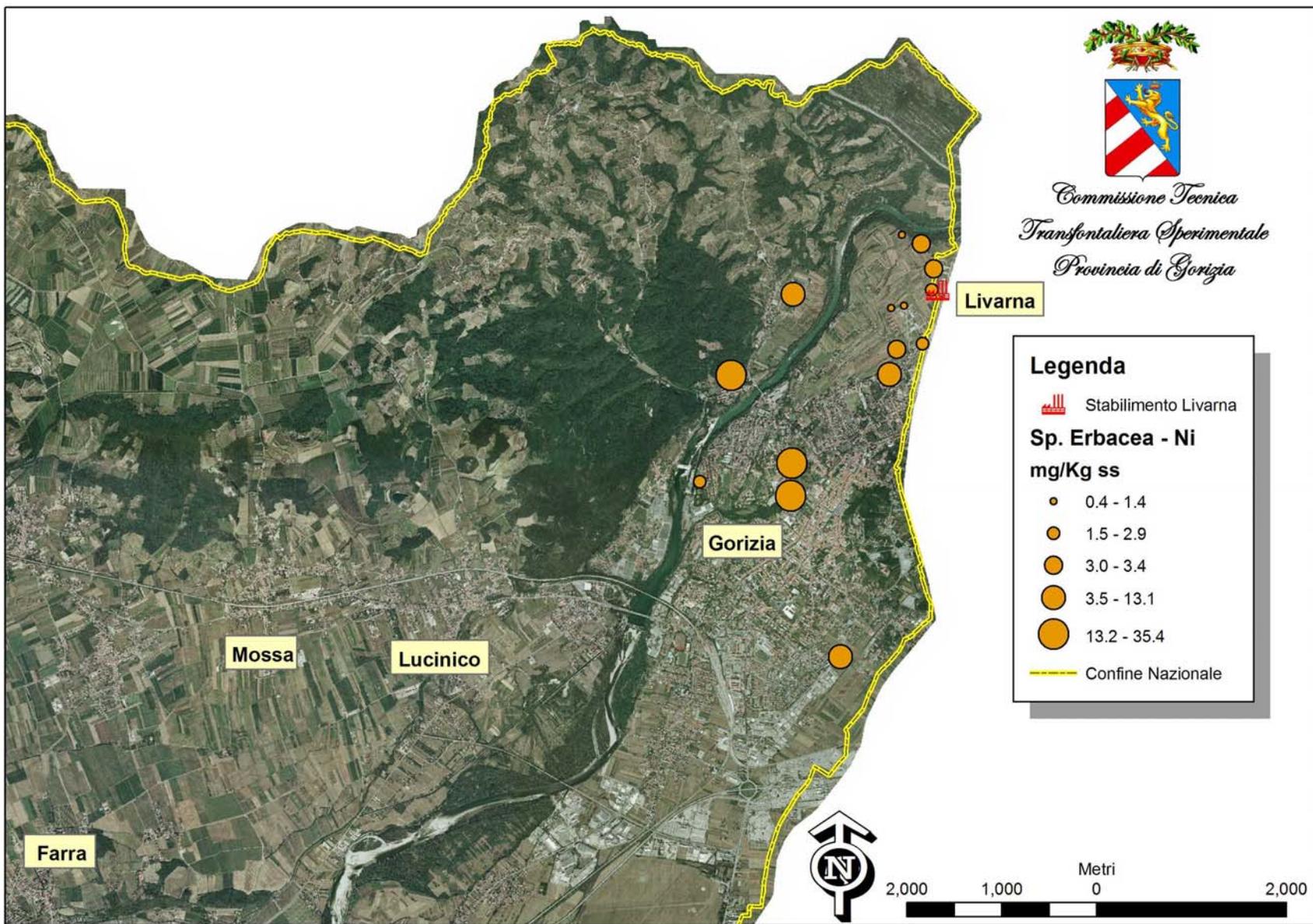
Dati CETA – Rame nella specie arborea



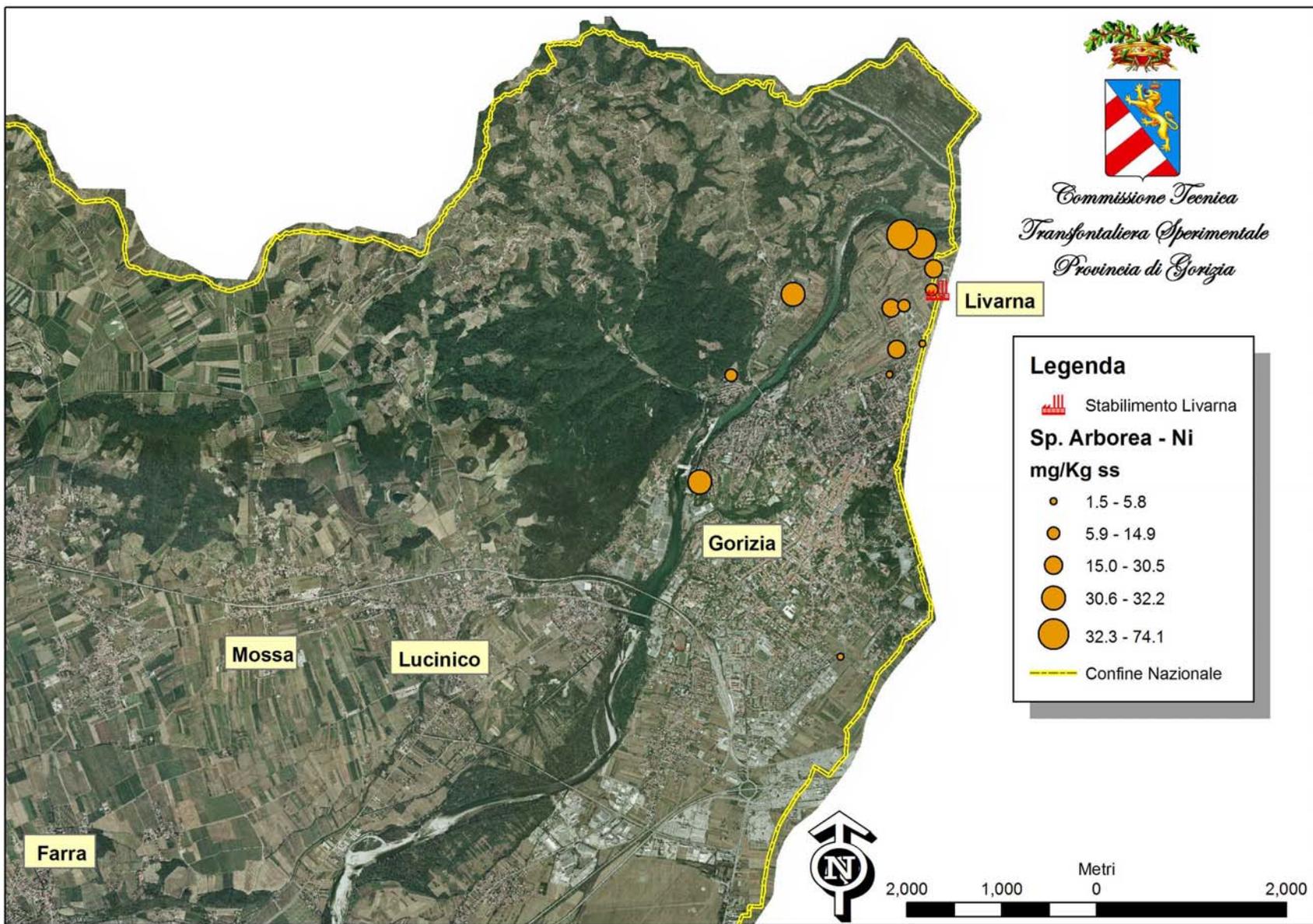
Dati CETA – Rame nei vegetali



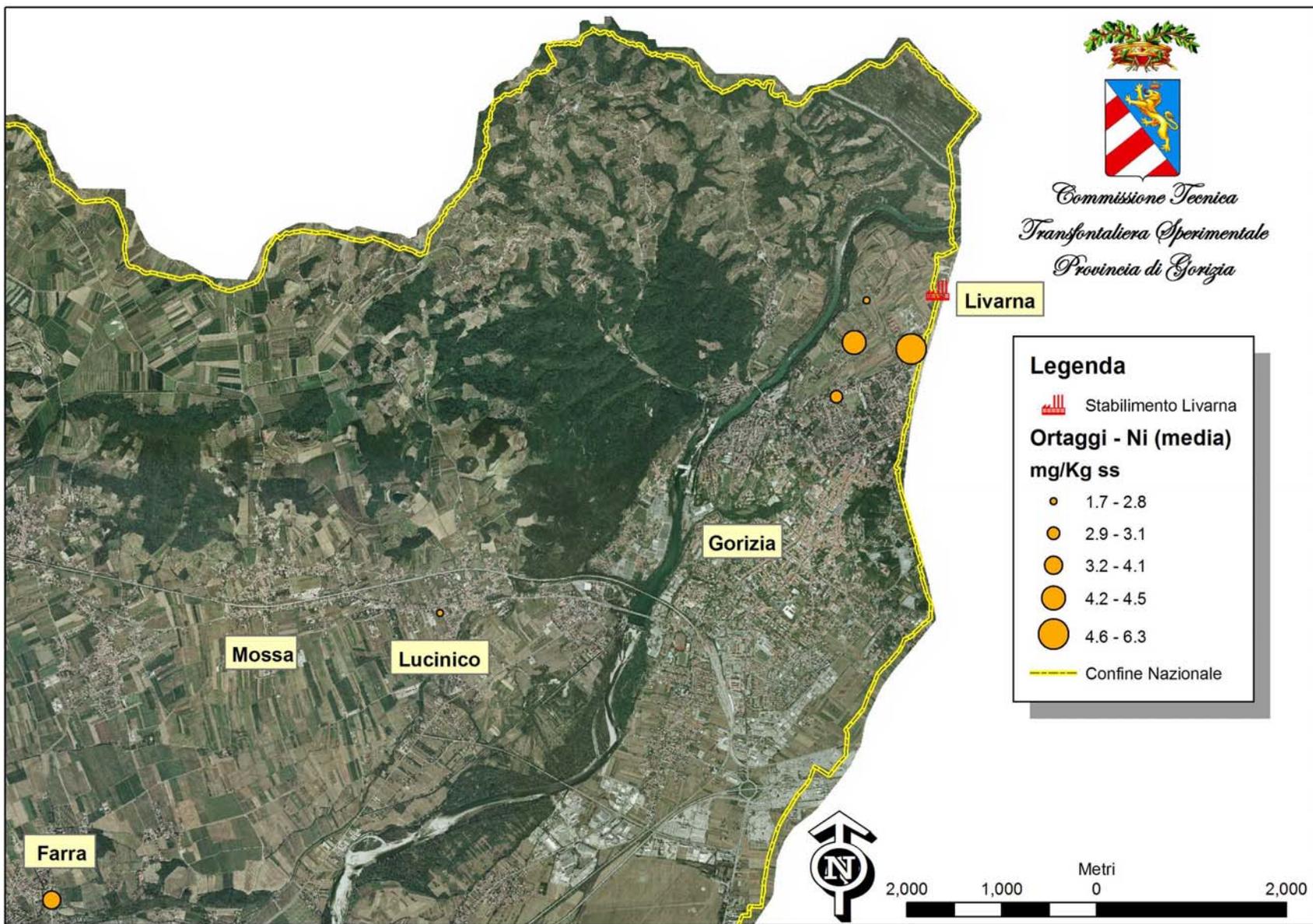
Dati CETA – Nichel nel suolo



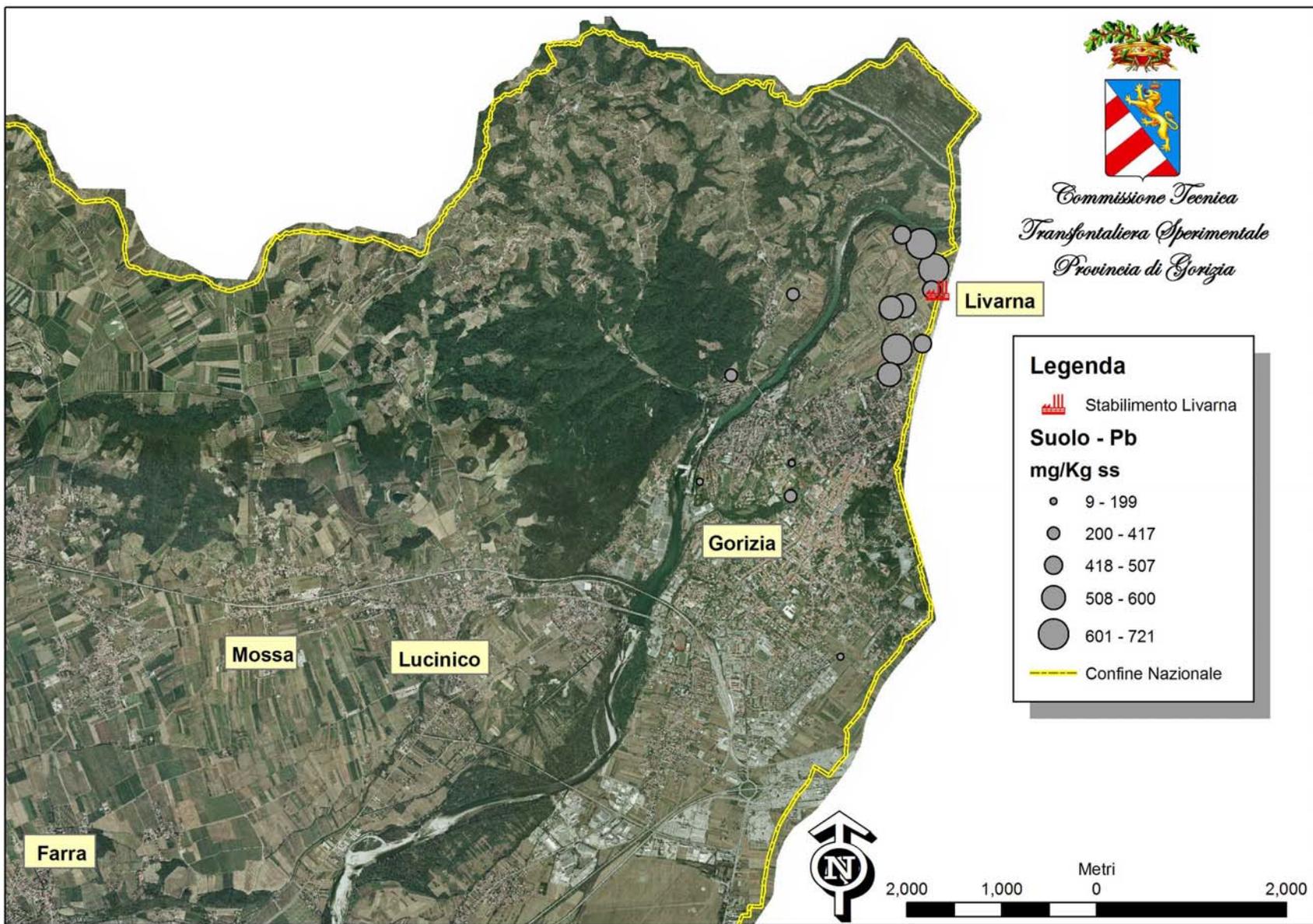
Dati CETA – Nichel nella specie erbacea



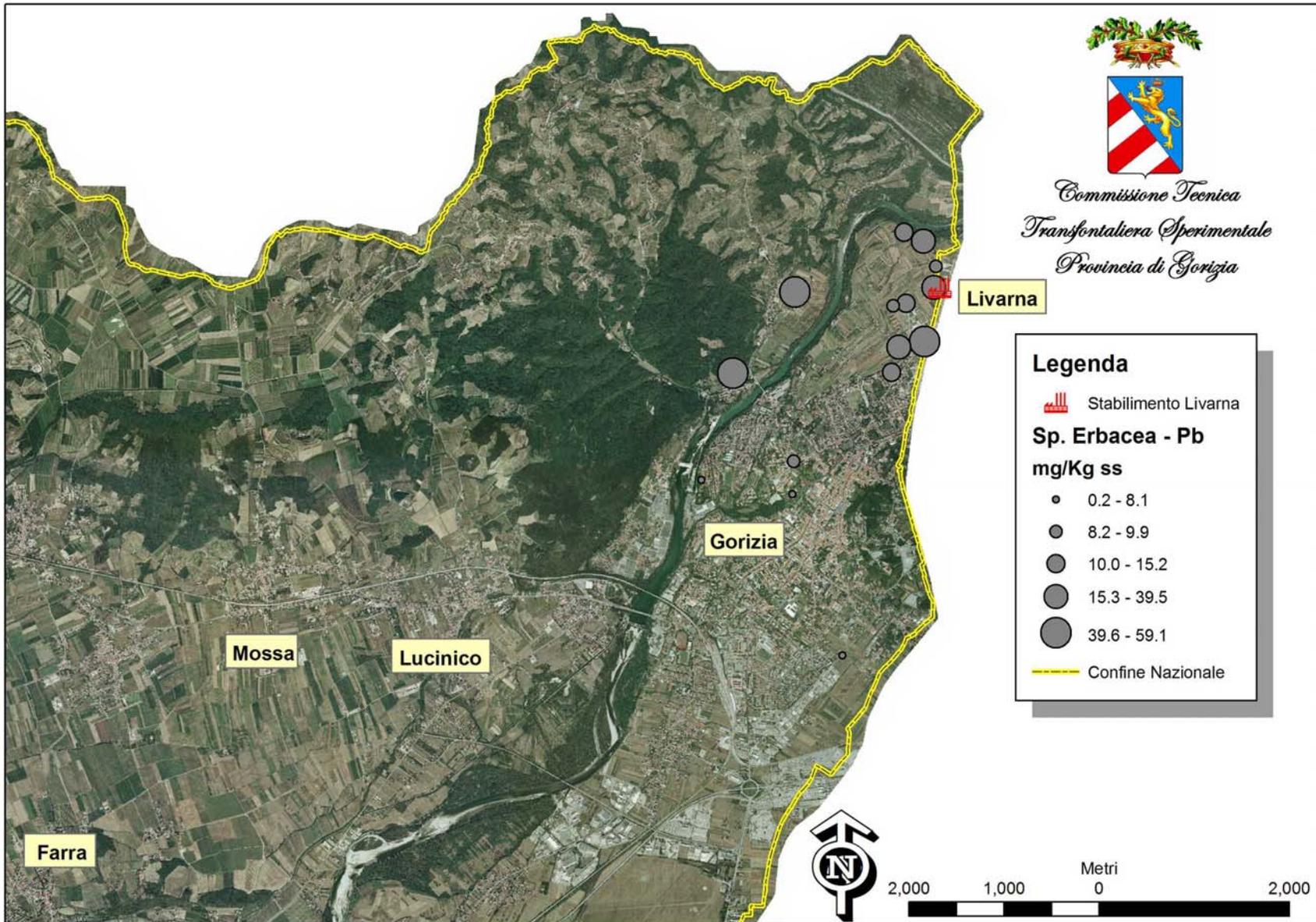
Dati CETA – Nichel nella specie arborea



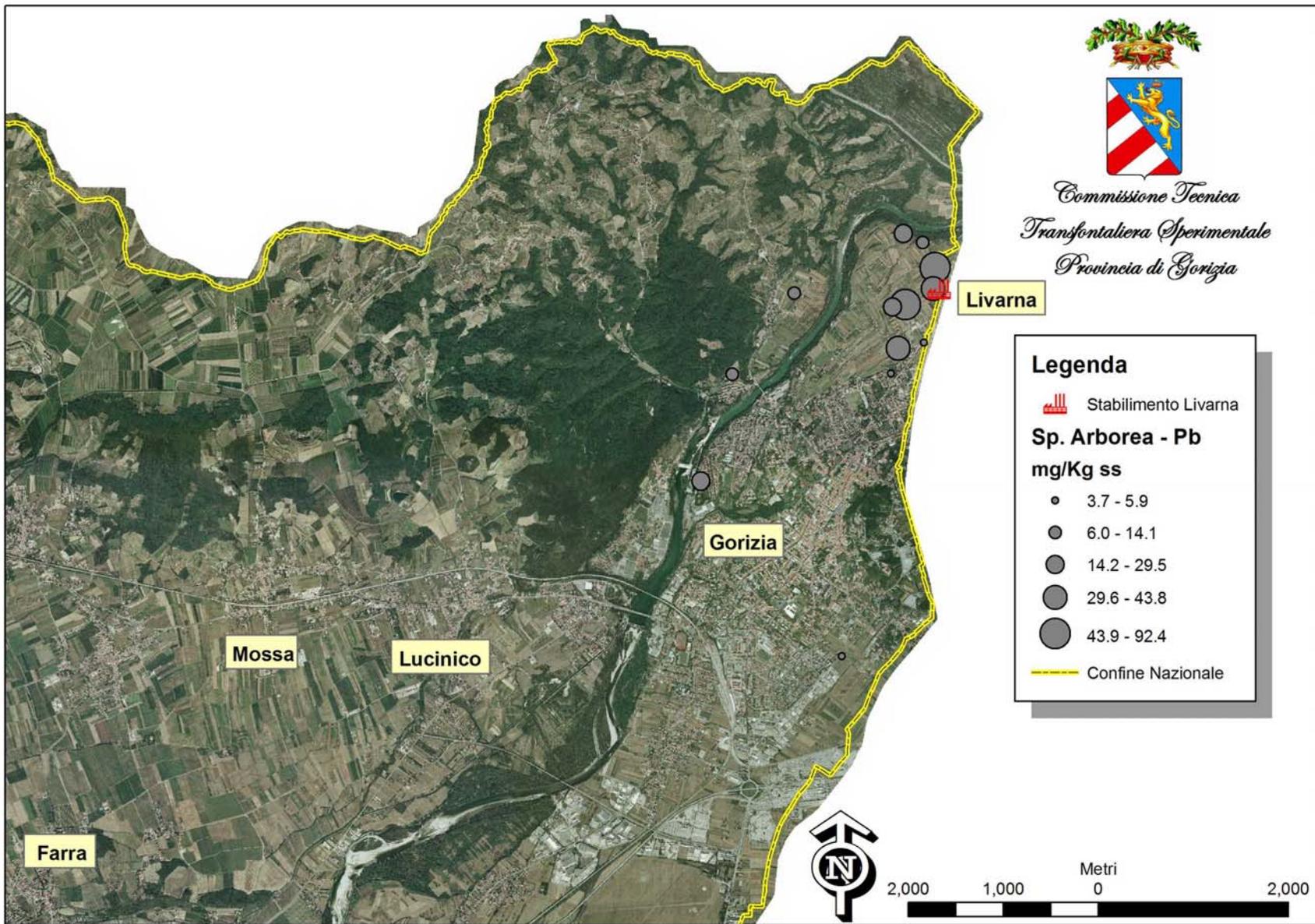
Dati CETA – Nichel nei vegetali



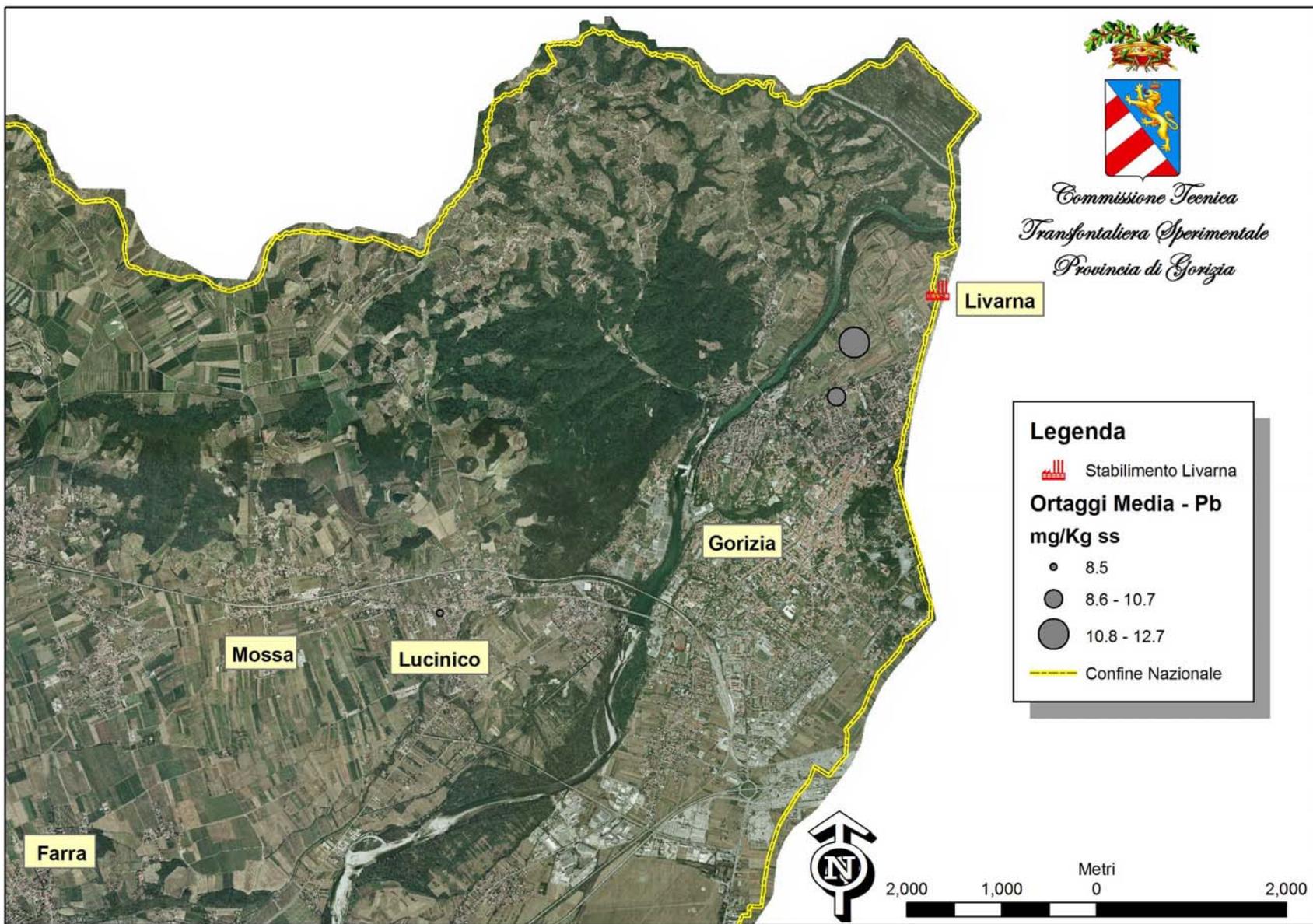
Dati CETA – Piombo nel suolo



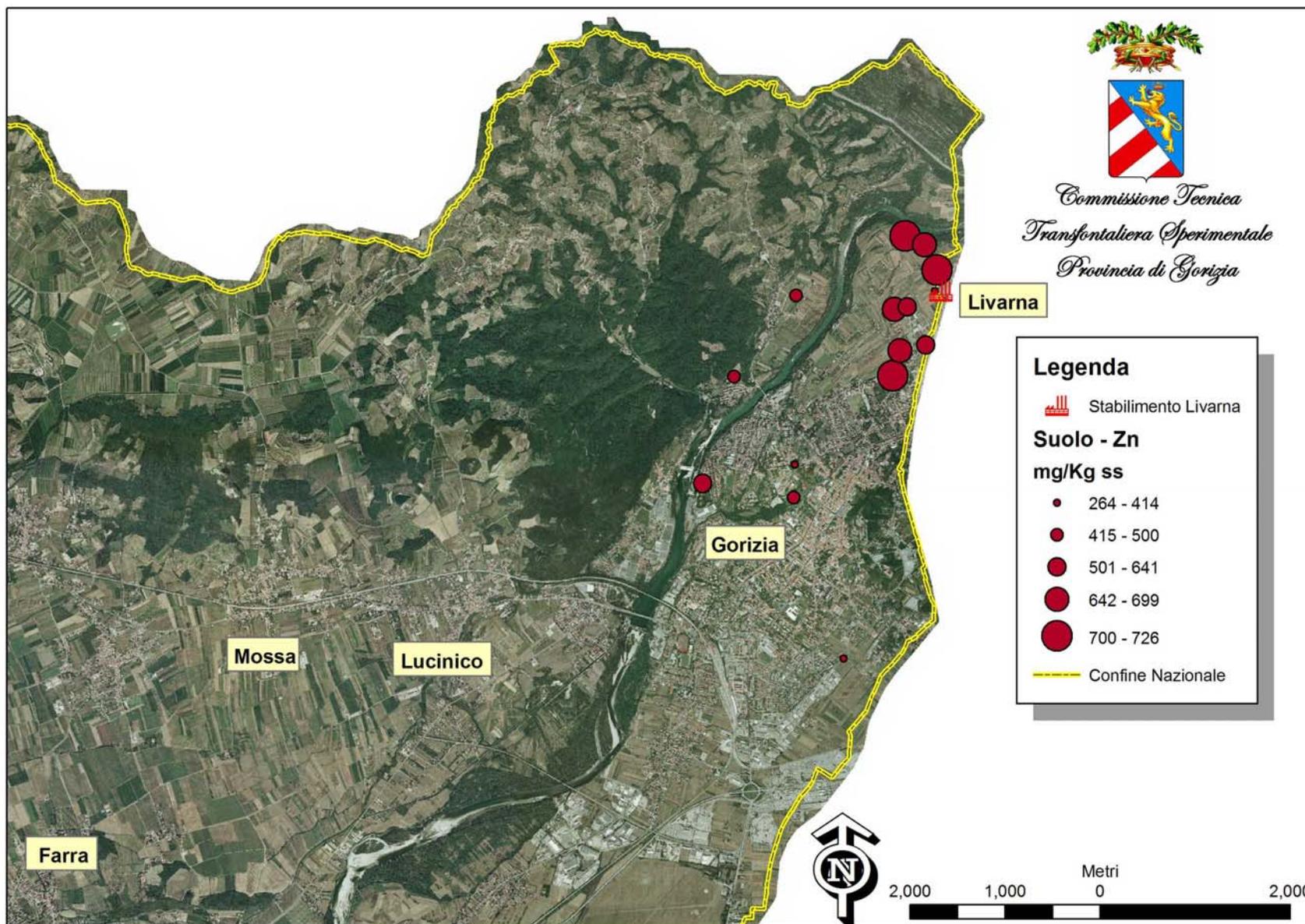
Dati CETA – Piombo nella specie erbacea



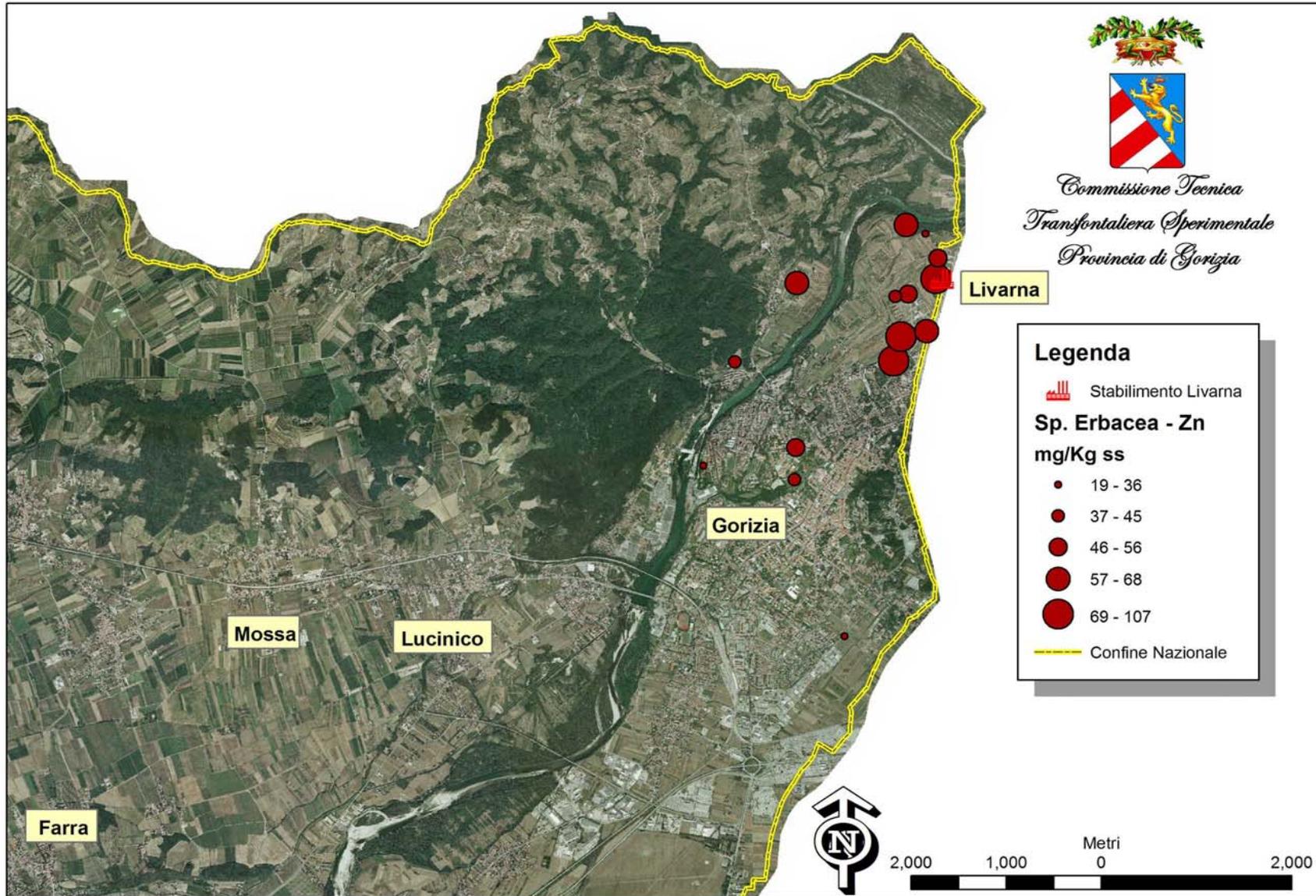
Dati CETA – Piombo nella specie arborea



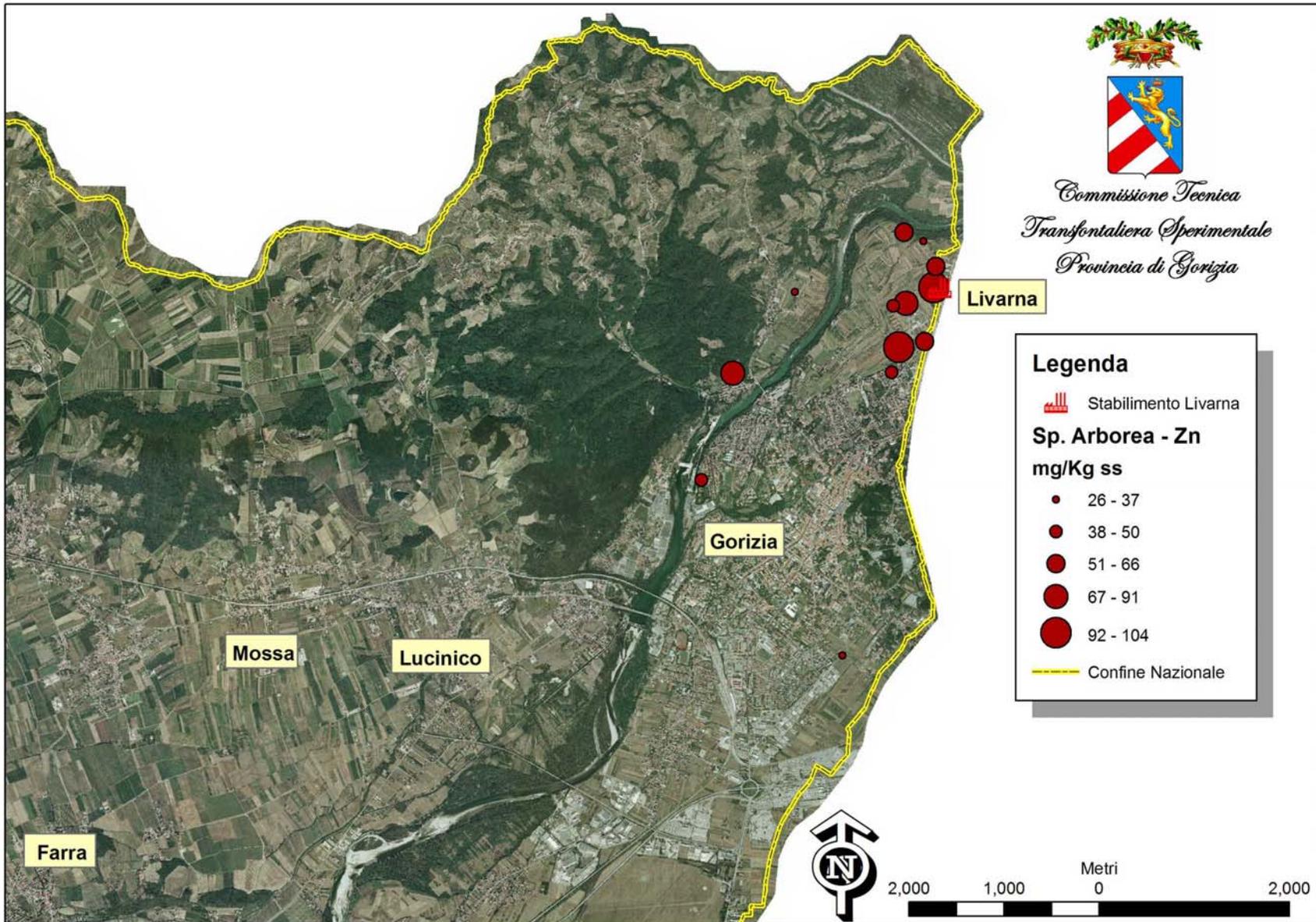
Dati CETA – Piombo nei vegetali



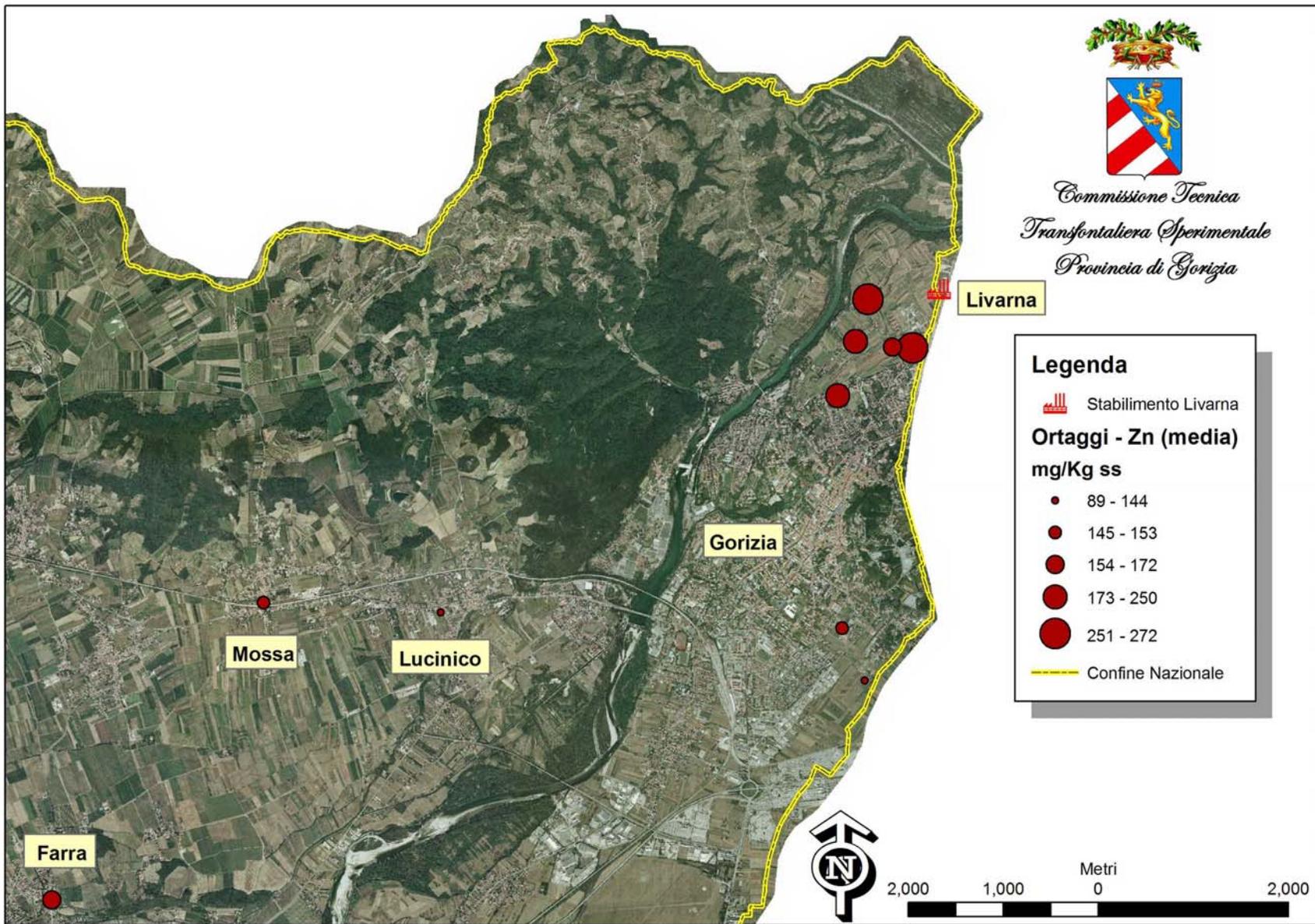
Dati CETA – Zinco nel suolo



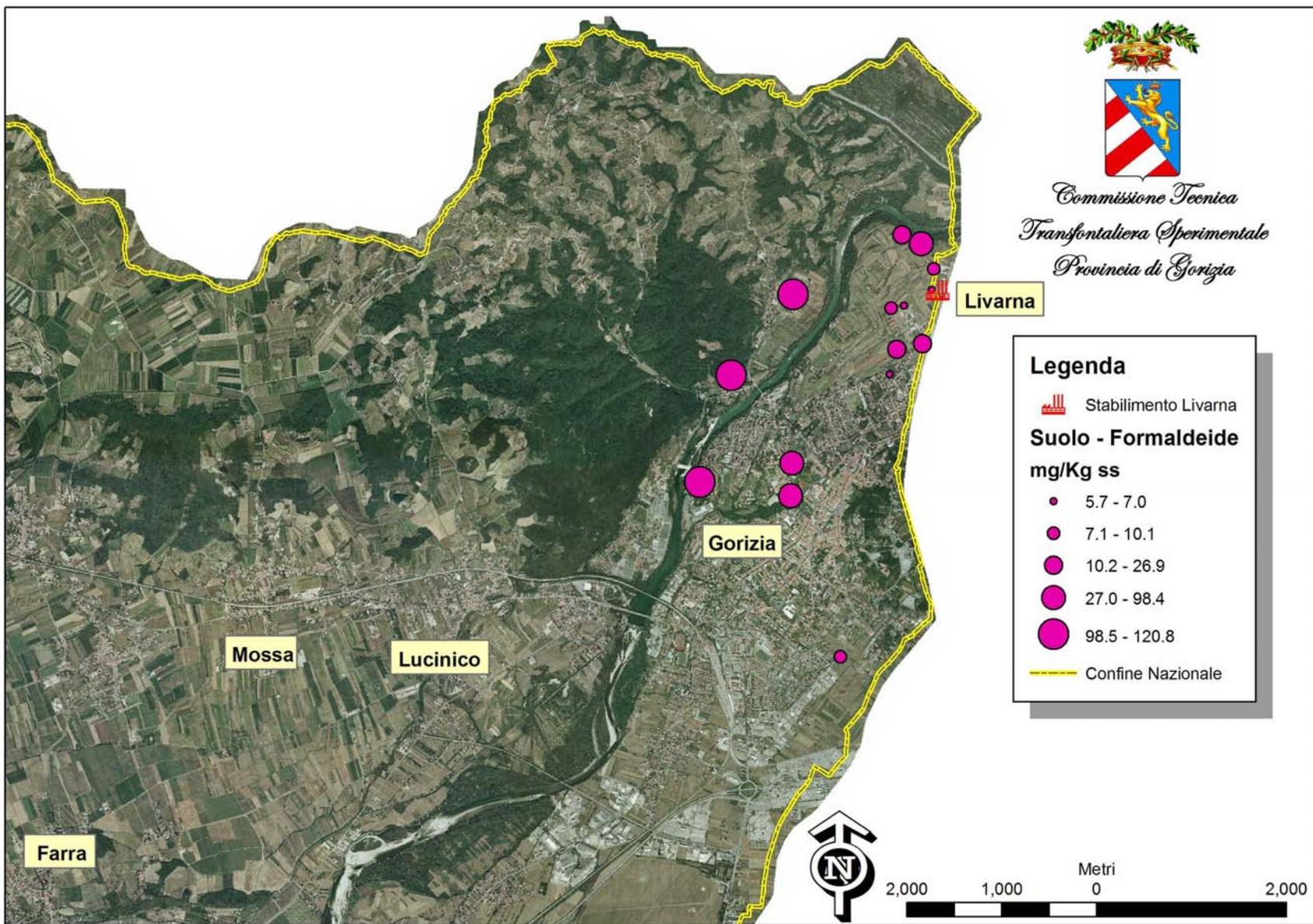
Dati CETA – Zinco nella specie erbacea



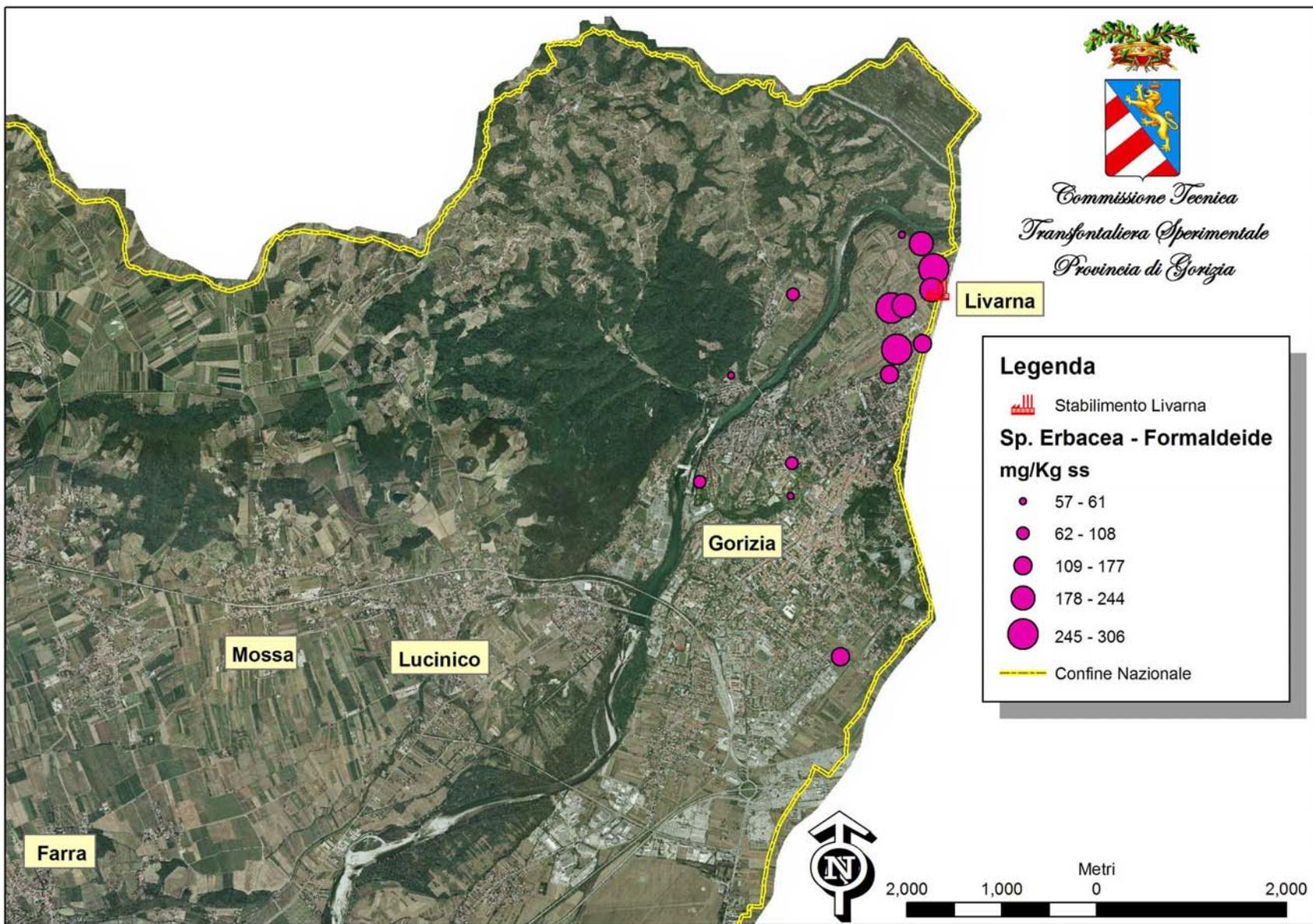
Dati CETA – Zinco nella specie arborea



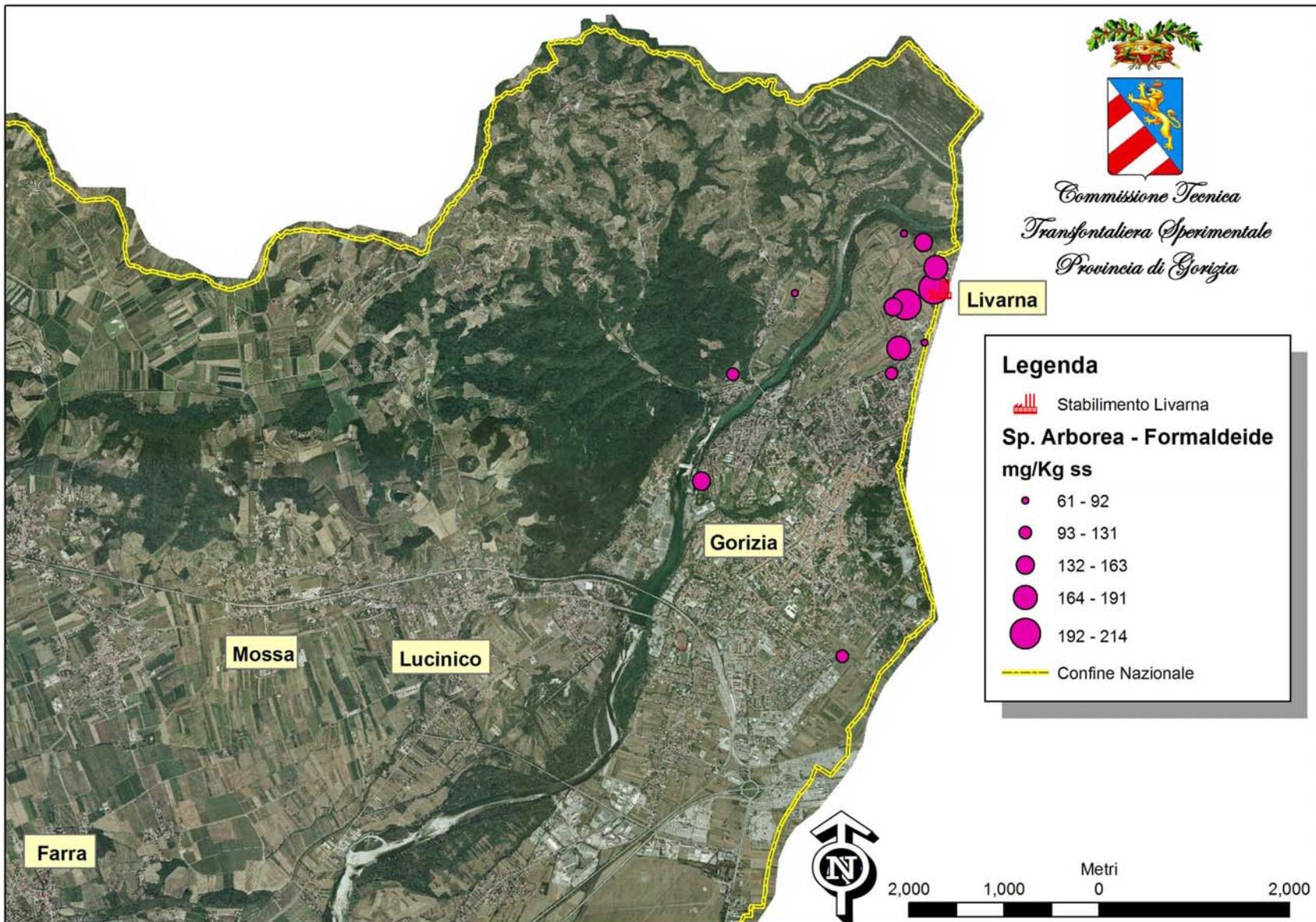
Dati CETA – Zinco nei vegetali



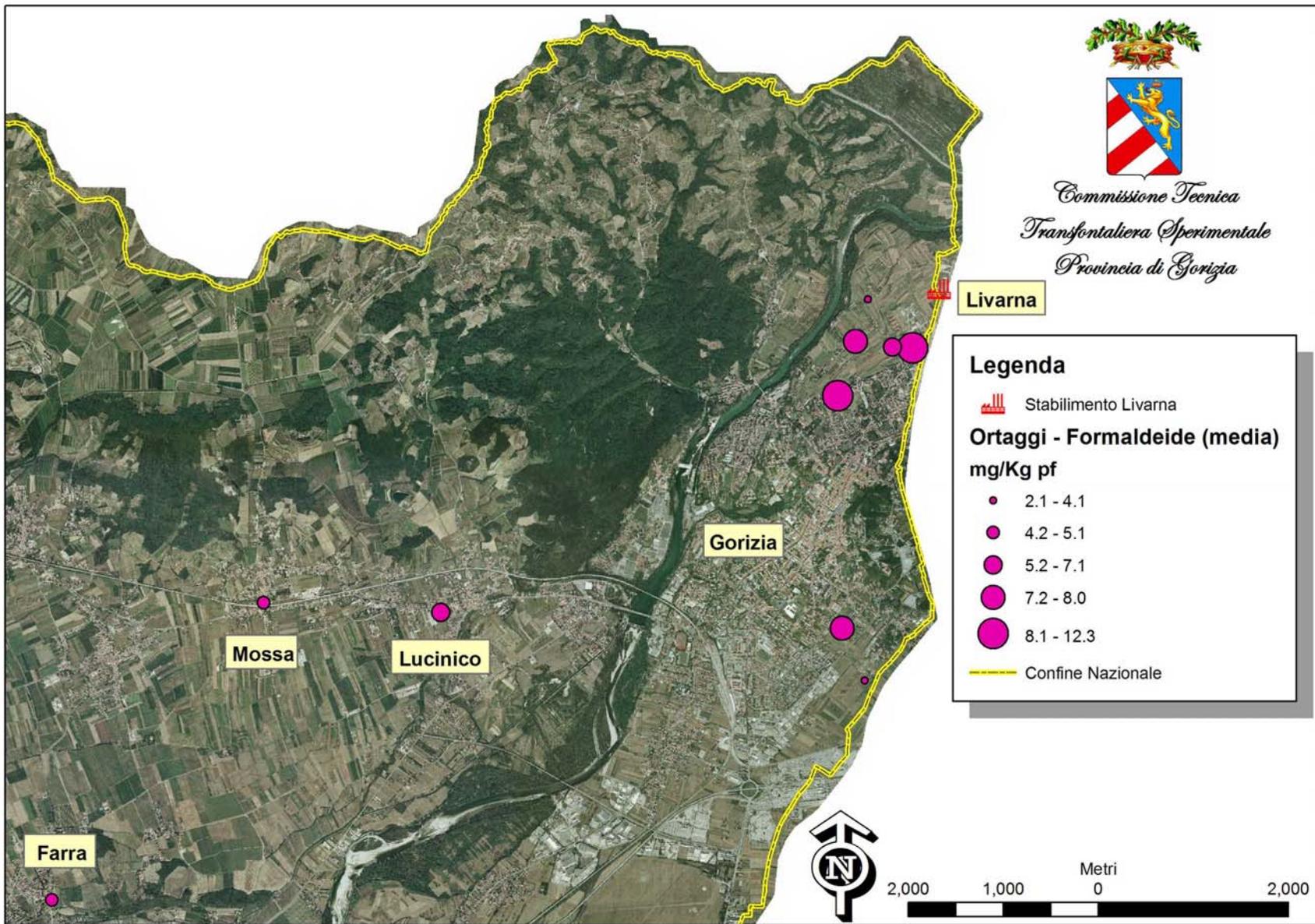
Dati CETA – Formaldeide nel suolo



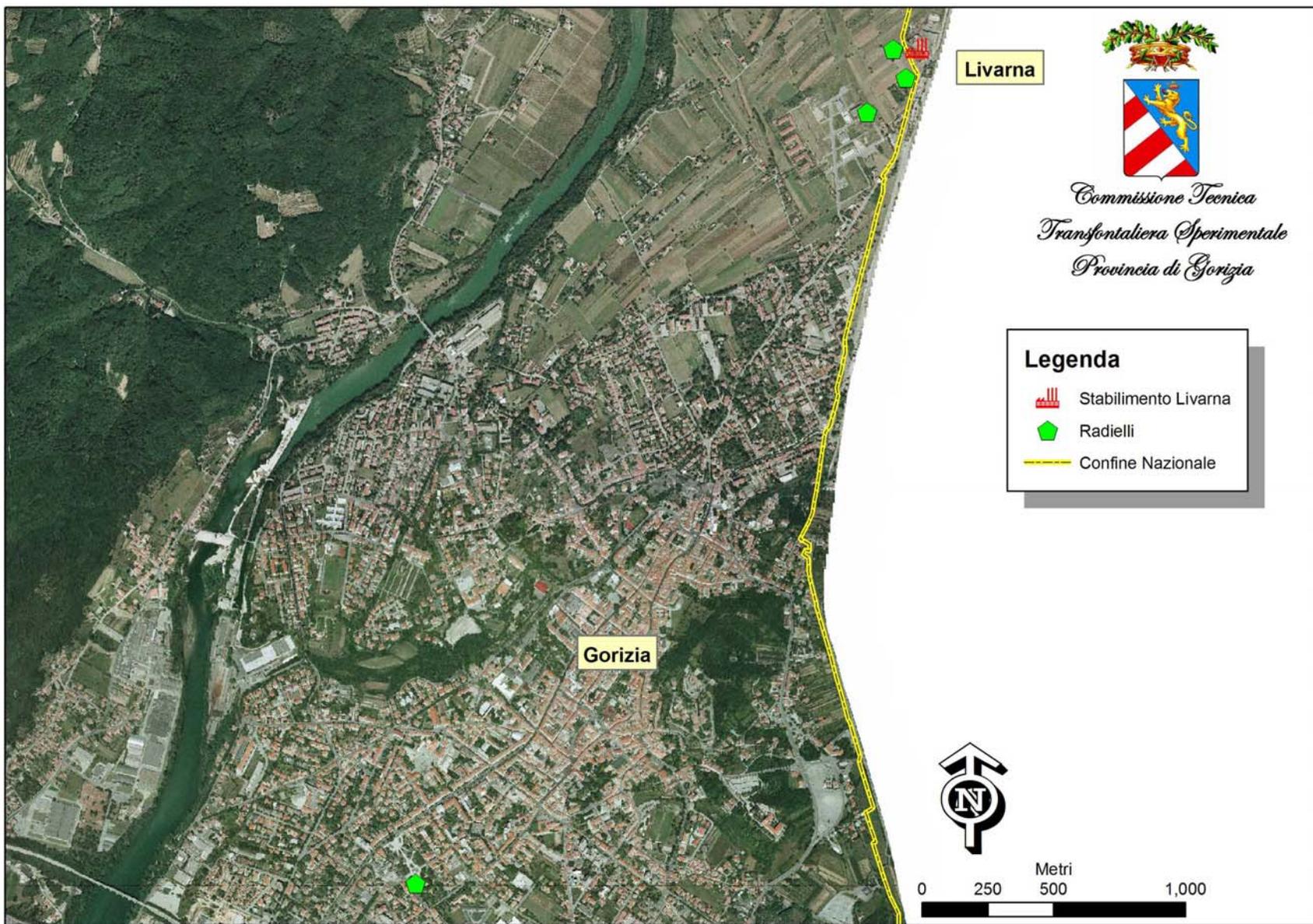
Dati CETA - Formaldeide nella specie erbacea



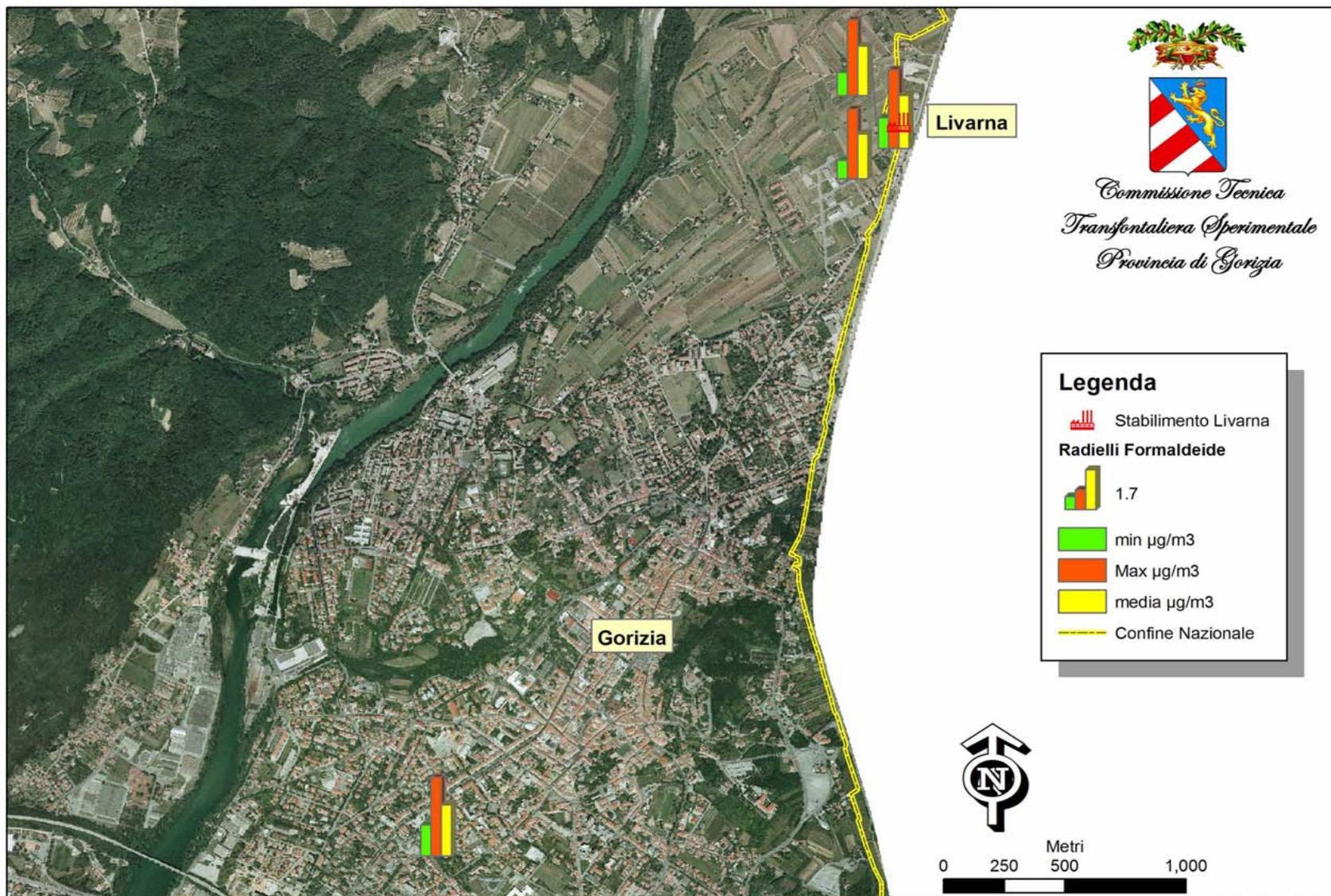
Dati CETA - Formaldeide nella specie arborea



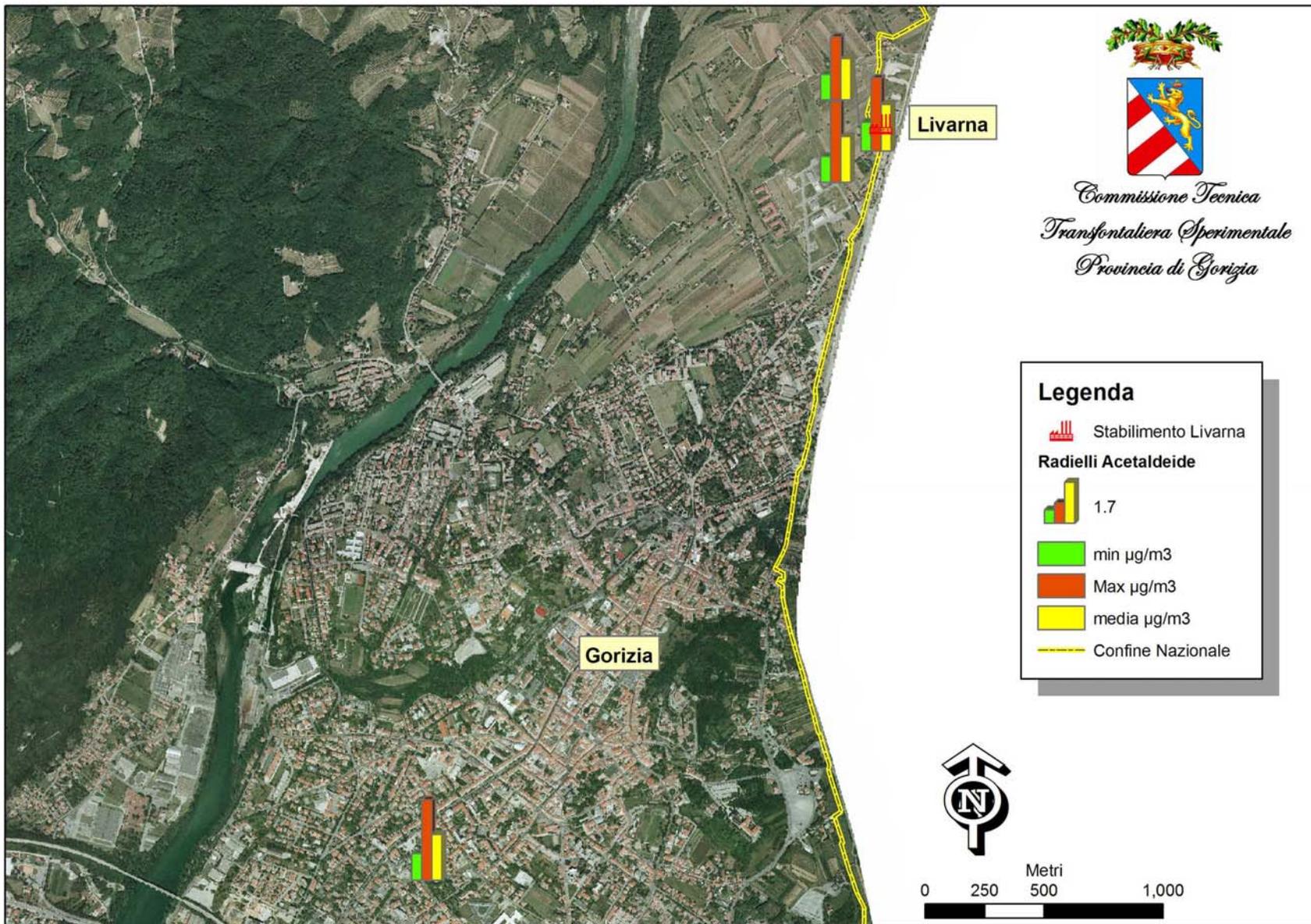
Dati CETA - Formaldeide nei vegetali



Dati CETA – Posizione Radielli



Dati CETA - Formaldeide misure radielli



Dati CETA – Acetaldeide misure radielli

## **Allegato n. 3**

**Formaldeide**

	media	min	max	anno
<b>Rivoli di Osoppo</b>	<b>4,3</b>	<b>3,2</b>	<b>3,6</b>	<b>2005-2006</b>
<b>Saletti</b>			<b>6,9</b>	<b>2005-2006</b>
<b>Scuole di Osoppo</b>		<b>1,9</b>		<b>2005-2006</b>
<b>Udine</b>	<b>3,5</b>	<b>2,3</b>	<b>5,1</b>	<b>2005-2006</b>
<b>P.le Oberdan</b>			<b>6,2</b>	<b>2005-2006</b>
<b>Parco del Cormor</b>		<b>1,8</b>		<b>2005-2006</b>
<b>Gorizia</b>				
<b>40 mt confine di stato</b>	<b>2,36</b>	<b>1,32</b>	<b>3,37</b>	<b>2004</b>
<b>50 mt</b>	<b>2,21</b>	<b>1,01</b>	<b>3,25</b>	<b>2004</b>
<b>palo illuminazione</b>	<b>1,98</b>	<b>0,8</b>	<b>2,99</b>	<b>2004</b>
<b>centro città</b>		<b>1,33</b>	<b>3,37</b>	<b>2004</b>

Campionamento passivo (radielli) - unità di misura : ug/mc

## **Allegato n. 4**

Tabella di comparazione delle sostanze osmogene  
(odorigene sgradevoli)

## Tabella di comparazione delle sostanze osmogene (odorigene sgradevoli)

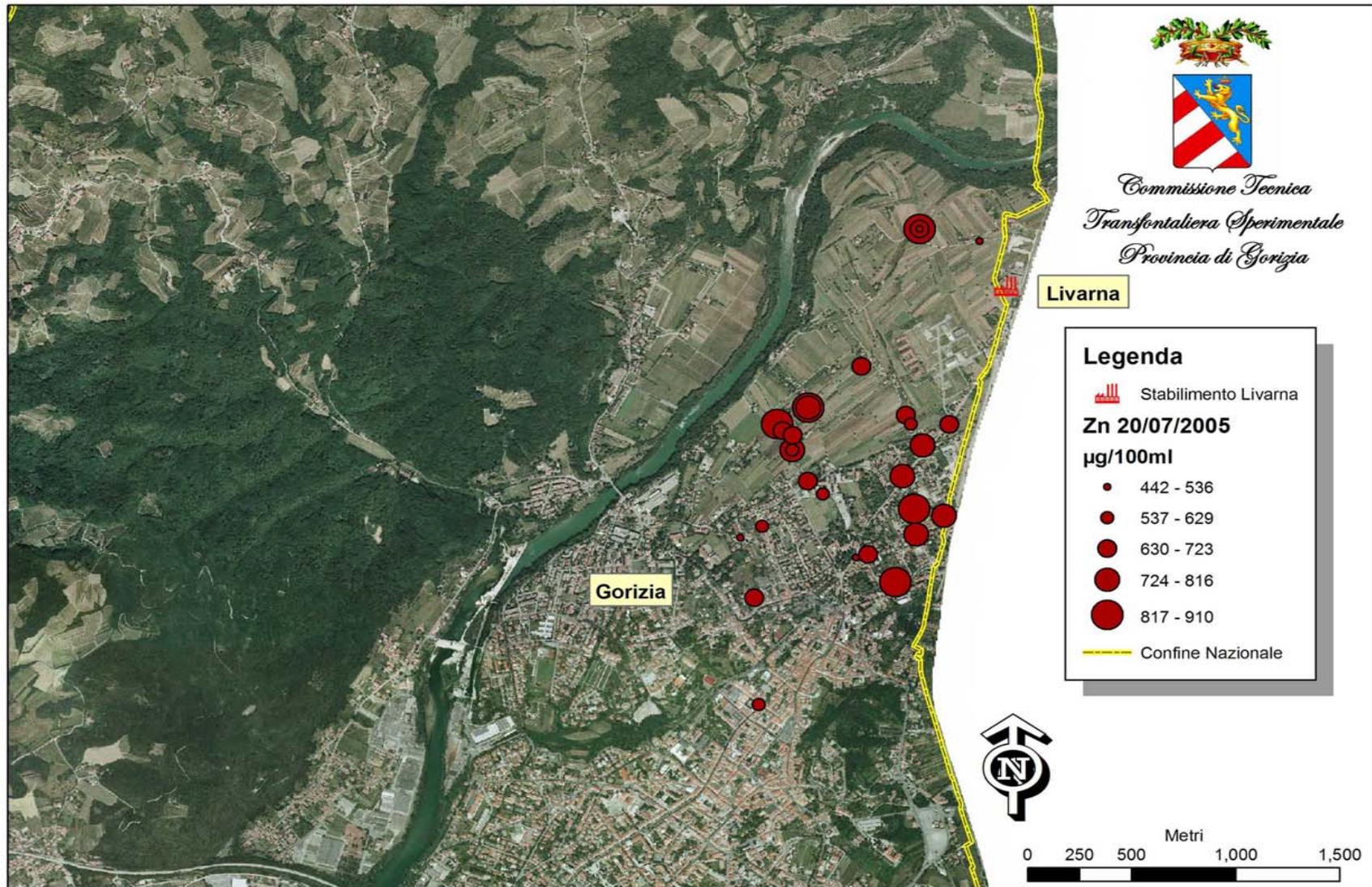
Classe	Composto	Formula chimica	Soglia di percezione <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	Conc. media <sup>2</sup> ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	Conc. max <sup>2</sup> ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )
<b>Composti solforati</b>	Idrogeno solforato	$\text{H}_2\text{S}$	0,65	3,2	7,5
	Metilmercaptano	$\text{CH}_2\text{SH}$	0,002-20	0,9	5,5
	Etilmercaptano	$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	0,03	<0,09	2,3
	Dimetilsolfuro	$(\text{CH}_3)_2\text{S}$	0,15-0,5	0,14	2,4
	Dietilsolfuro	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{S}$	-	0,36	2,5
	Dimetildisolfuro	$(\text{CH}_3)_2\text{S}_2$	0,4-14	<0,15	2,6
<b>Composti azotati</b>	Ammoniaca	$\text{NH}_3$	1 70-20000	2,7	20,3
	Metilammina	$\text{CH}_3\text{NH}_2$	1,2-70	0,26	1,23
	Etilammina	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	3000	0,26	1,23
	Dimetilammina	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	30-100	0,26	1,23
	Indolo	$\text{C}_8\text{H}_6\text{NH}$	1,8	0,26	1,23
	Scatolo	$\text{C}_9\text{H}_8\text{NH}$	0,003-0,08	0,26	1,23
	Cadaverina	$\text{NH}_2(\text{CH}_2)_5\text{NH}_2$	-	0,26	1,23
<b>Acidi volatili</b>	Acetico	$\text{CH}_3\text{COOH}$	21		
	Butirrico	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	0,1-25		
	Valerico	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	2-3400		
<b>Aldeidi e chetoni</b>	Formaldeide	$\text{HCHO}$	480		
	Acetaldeide	$\text{CH}_3\text{CHO}$	0,006-2,6	0,022	45,25
	Aldeide butirrica	$\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$	6	0,006	3,55
	Acetone	$\text{CH}_3\text{COCH}_3$	6000	0,013	1,89
	Butanone	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$	350	0,006	3,3

<sup>1</sup> Valori adattati da Suetz et al., 2001

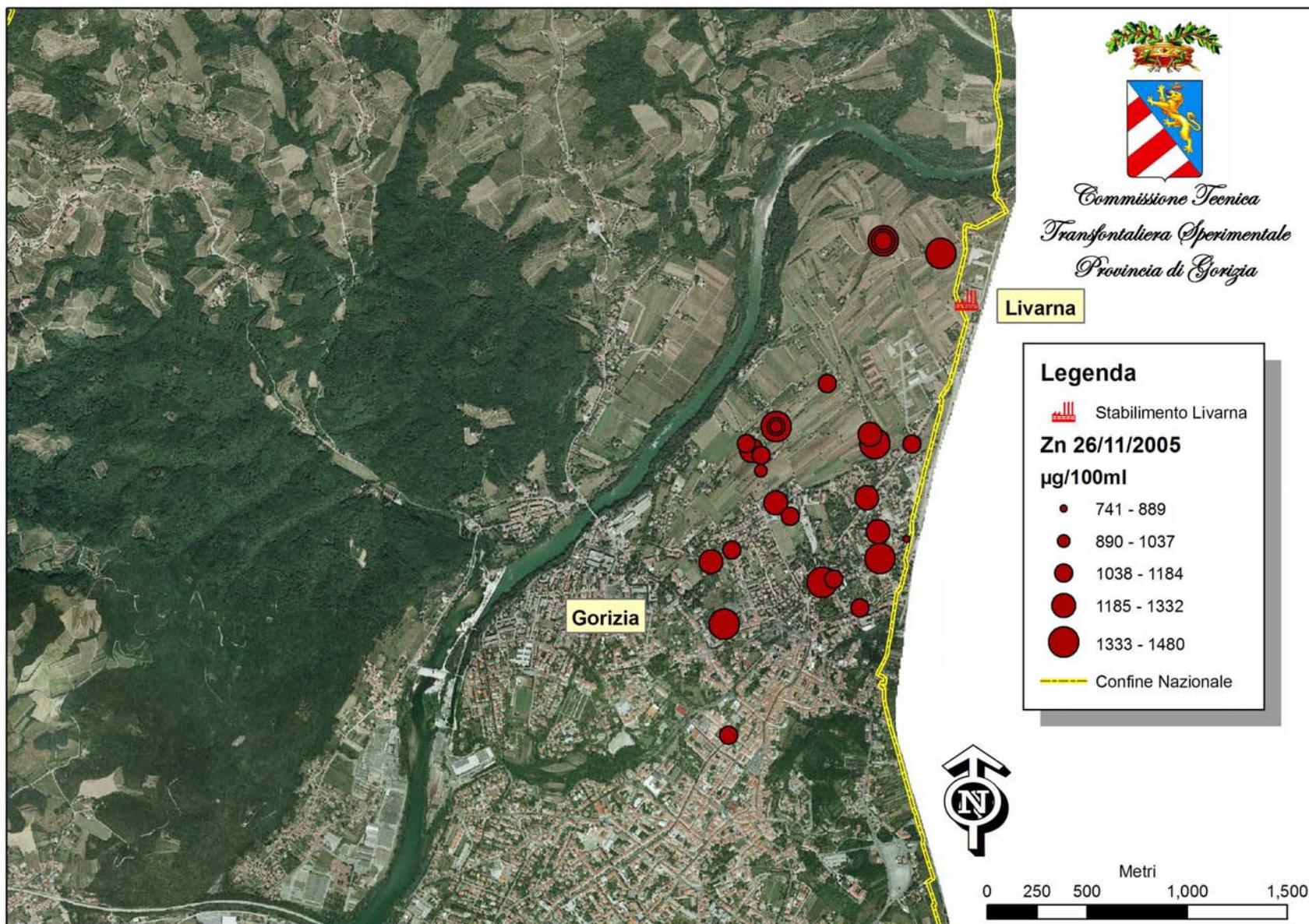
<sup>2</sup> Valori adattati da Cernuschi e Torretta, 1996

## **Allegato n. 5**

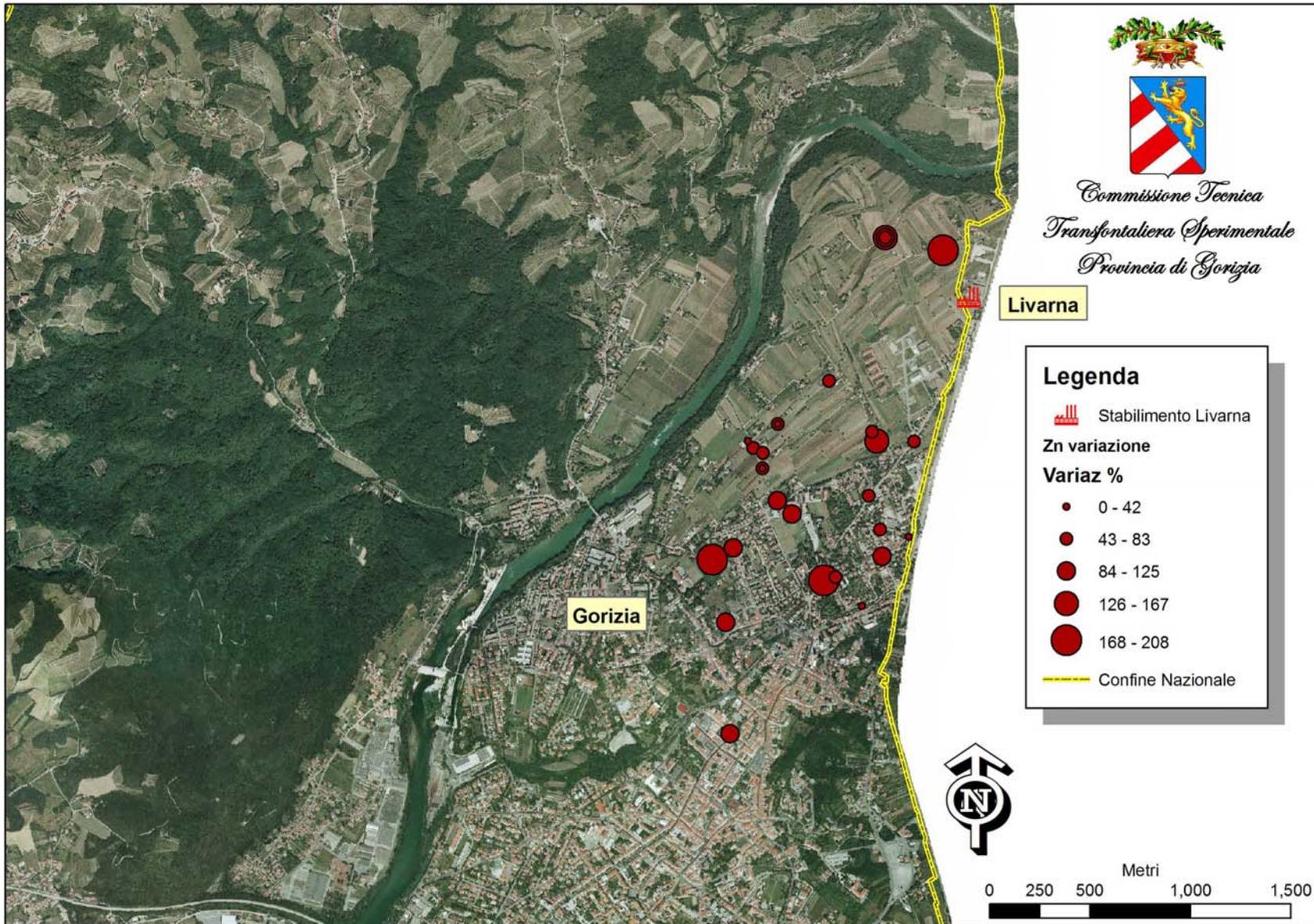
Quadro di sintesi ed analisi spaziale derivante da documentazione tecnica e scientifica relativa alla concentrazione ematica dello Zinco



Analisi del sangue –Zinchemia Lug - 2007



Analisi del sangue –Zinchemia Nov - 2007



Analisi del sangue – Zinchemia Variazione Lug-Nov 2007

## **Allegato n. 6**

## Relazione sulle constatazioni in occasione del sopralluogo alla Livarna Gorica del 7 maggio 2007

Redatto da: B. Kontić, P. Trebše  
Nova Gorica, 31 maggio 2007

### *Introduzione*

In data 07.05.2007 la Commissione tecnica ha effettuato il sopralluogo alla produzione della Livarna Gorica. Il sopralluogo è stato organizzato nell'ambito della valutazione della fondatezza delle lamentele della popolazione locale della zona di Via Montesanto e delle Casermette relative alla pressione ambientale (inquinamento da formaldeide e cattivi odori) presumibilmente causata dalla Livarna Gorica. La Commissione è stata accolta e guidata durante il sopralluogo dall'ing. Antonio Böckmann, dall'ingegnere metallurgico Oskar Mihelj e dall'ingegnere meccanico Dušan Rusjan, che hanno inoltre risposto alle domande poste dagli ospiti. Prima del sopralluogo, il presidente della Commissione dott. Giorgio Matassi ha presentato la relazione preliminare della Commissione, i rappresentanti della Livarna Gorica hanno invece descritto la storia della Livarna dalla fondazione ad oggi, gli accorgimenti introdotti negli ultimi anni e lo stato relativo all'inquinamento ambientale con particolare riferimento alle emissioni nell'aria e al controllo/alle rilevazioni delle stesse.

### *Descrizione generale della Livarna Gorica*

La fonderia Livarna Gorica iniziò la propria attività come fonderia di metalli non ferrosi. Dagli anni Sessanta del secolo scorso produce soltanto ghisa grigia. La capacità produttiva raggiunge le 7.000 tonnellate annue (per un confronto: in Slovenia la produzione annua totale ammonta a circa 100.000 tonnellate, in Germania a circa 5 milioni di tonnellate, in Italia a 2,5 milioni di tonnellate). La fonderia è situata a Salcano, Cesta IX. Korpusa 116. L'ubicazione è visibile dalla Figura 1.



Figura 1: Ubicazione della Livarna Gorica

### **Descrizione della tecnologia e fonti di inquinamento dell'aria**

Il processo produttivo della Livarna Gorica (in seguito denominata LIGO) comprende le seguenti attività principali ed accessorie:

#### Attività principali:

- Fusione del ferro
- Realizzazione delle anime utilizzando il processo Croning
- Preparazione della sabbia da fonderia e rigenerazione
- Realizzazione delle forme in sabbia e colata
- Pulitura del getto

#### Attività complementari:

- Stoccaggio delle materie prime e dei prodotti
- Manutenzione, assemblaggio dei modelli e delle casse anime
- Manutenzione dei macchinari
- Processi di trasporto
- Processi di controllo

Nella Figura 2 viene descritto dettagliatamente il processo di fusione della ghisa grigia.

La massa fusa basica viene prodotta nel forno a induzione della capacità nominale di 3,2 tonnellate. La potenza del forno è di 2100 kW. La massa fusa basica viene versata in un forno a canale da 10 t e da qui essa viene trasportata con un piccolo tino da trasporto (da 0,8 t), utilizzando il carroponte, in un forno a induzione in materiale refrattario da 4 t. Da qui la massa fusa passa attraverso un sifone nel tino del forno di colata e successivamente a getto nelle forme.

Nella produzione di ghisa grigia le fonti di inquinamento dell'aria sono le seguenti:

Fonti	Fusione	Realizzazione di forme e anime	Colata	Preparazione della sabbia, versamento	Finitura
SO <sub>2</sub>	X			X	
NO <sub>2</sub>	X				
CO <sub>2</sub>	X		X		
CO	X	X	X	X	
NH <sub>3</sub>		X	X	X	
Fe-ossidi	X		X	X	X
Polveri cariche di metalli	X		X	X	X
Polveri prive di metalli	X	X	X	X	X
Fe-pezzi	X				X
HCN		X	X		
Ammine			X		
Idrocarburi aromatici policiclici – IPA, benzene, fenoli, xilene, toluene e simili		X	X	X	
Composti organici volatili – COV,		X	X		

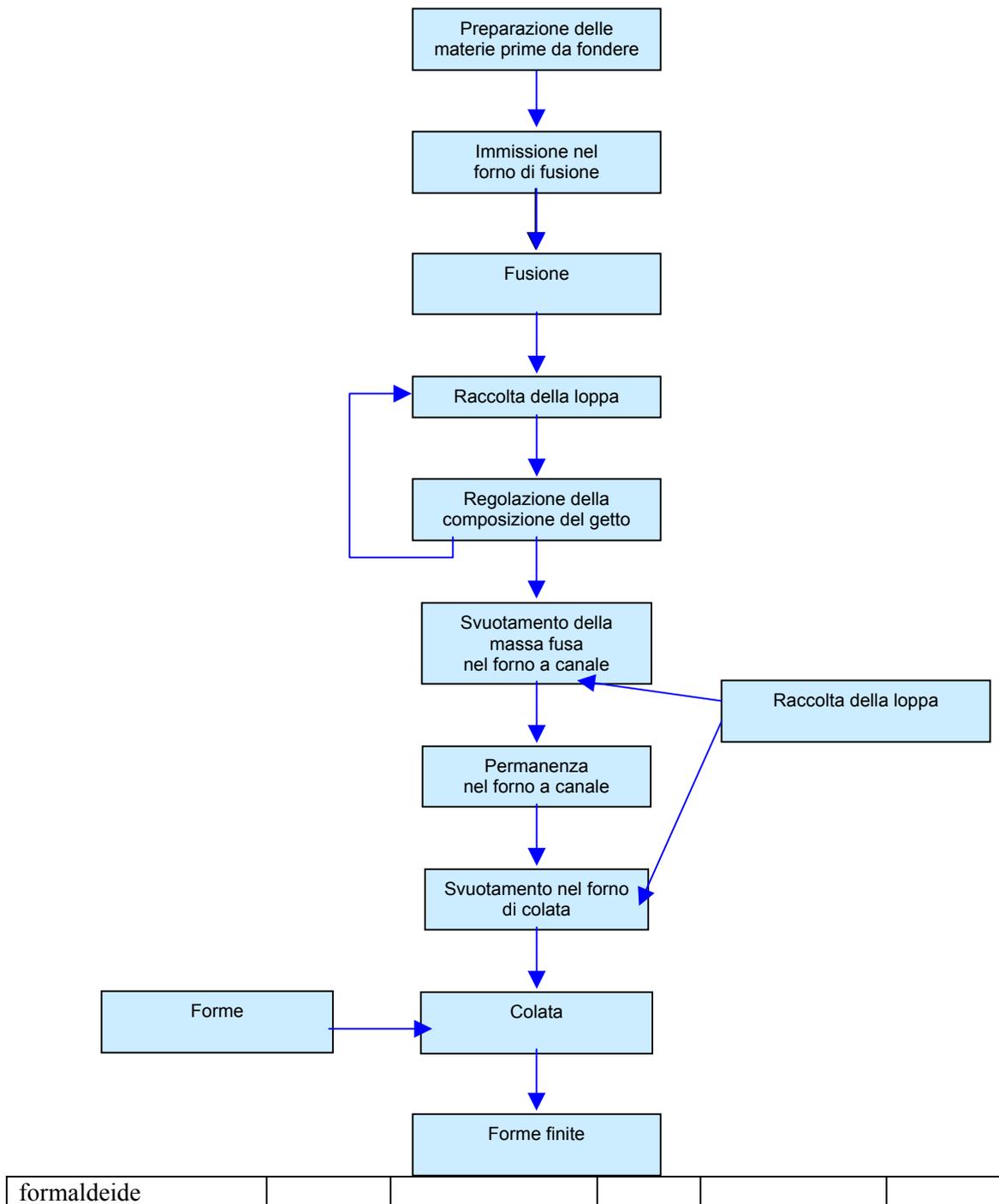


Figura 2: Schema del processo di fusione e di colata della ghisa grigia

Per il filtraggio dell'aria vengono utilizzati cicloni e filtri a sacco (separazione delle polveri derivanti dalla preparazione della sabbia, dalle sabbiatrici e dalle smerigliatrici). Il filtro bagnato ovvero lo *scrubber* viene utilizzato per il filtraggio dei gas provenienti dalla linea di colata e di solidificazione dei getti. Nella zona di realizzazione delle anime non vengono utilizzati filtri per la depurazione dell'aria.

## SOPRALLUOGO

La Commissione ha visitato i seguenti impianti e processi produttivi:

- la fonderia; il magazzino con le materie prime, la fase di preparazione delle materie prime, la fusione, la colata nelle forme, il controllo della fusione e della colata;
- lo *scrubber* per la depurazione dell'aria della fonderia; la captazione dei gas di scarico della fonderia (cappe e condutture), il depuratore con la vasca per la raccolta dell'acqua di circolazione – soluzione NaOH;
- il cortile;
- il magazzino per i prodotti finiti.

I rappresentanti della fonderia Livarna hanno risposto alle domande dei membri della Commissione e successivamente fornito, come concordato in loco, dati dettagliati in forma scritta sulla tecnologia utilizzata, sui sistemi di eliminazione delle polveri e sulle misurazioni delle emissioni effettuate – soprattutto dati sulle metodologie di analisi e sui risultati ottenuti.

### *Constatazioni*

1. La fonderia Livarna Gorica è per capacità una fonderia di ghisa grigia di ridotte dimensioni. Sulla base dei dati forniti l'industria Livarna Gorica risulta tra quelle che sono soggette alla direttiva IPPC. Il valore limite per l'inserimento tra i destinatari della Direttiva IPPC è di 25 t/die.
2. La fonderia Livarna Gorica ha richiesto al Ministero per l'Ambiente sloveno il rilascio dell'autorizzazione ambientale integrata in conformità alla direttiva IPPC. La deliberazione del Ministero per l'Ambiente, attesa entro ottobre 2007, concluderà l'istruttoria svolta su 170 industrie, tra le quali anche la Livarna Gorica, al fine di verificare la possibilità di ottenere l'autorizzazione ambientale integrata. Tale deliberazione terrà conto anche del rispetto delle condizioni BAT (*Best Available Techniques*), vale a dire che, nel caso in cui l'autorizzazione venisse rilasciata, ciò significherebbe che la Livarna Gorica rispetta i requisiti BAT e che utilizza adeguate misure antinquinamento.
3. A prescindere dai rapporti sulle misurazioni delle emissioni della Livarna e dal rilascio o dal diniego dell'autorizzazione ambientale sopraccitata, la Commissione in base al sopralluogo effettuato e dopo aver visionato la documentazione successivamente presentata [1,2,3] riscontra che la captazione dei gas e dell'aria di scarico della fonderia potrebbe essere ulteriormente migliorata. Con una migliore captazione si limiterebbe la fuoriuscita incontrollata di inquinanti (polveri, CO, NO<sub>2</sub>, formaldeide, cattivi odori ecc.) nell'aria circostante attraverso aperture nell'impianto, che potrebbero essere depurate unitamente all'aria già convogliata allo *scrubber*. Tali miglioramenti sarebbero conformi al principio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) per cui le emissioni dovrebbero essere le più basse possibili in base a quanto è possibile raggiungere con mezzi ragionevoli e non soltanto inferiori ai valori massimi consentiti, stabiliti dalla legge.
4. Sarebbe opportuno applicare il principio ALARA anche nelle misure di protezione negli altri impianti, ossia nelle altre fasi di produzione che la Commissione non ha visitato, anche se dalla documentazione presentata risulta che anche questi impianti sono fonte di inquinamento dell'aria con vari inquinanti e cattivi odori. In alcuni di questi impianti (ad es. nell'impianto di

produzione delle anime) non ci sono dispositivi di depurazione, in quanto le emissioni sono inferiori alle normative, ma è possibile migliorare la situazione sia nel luogo di lavoro – migliore aspirazione, sia per quanto riguarda le emissioni – migliore captazione e depurazione prima dell'emissione.

5. I metodi di analisi per le misurazioni delle emissioni, effettuate negli impianti della LIGO da istituzioni autorizzate e accreditate, sono standardizzati e convalidati nell'ambito del sistema di accreditamento SIST EN ISO/IEC 17025.
6. Fino all'installazione dello *scrubber* per la depurazione dei gas provenienti dalla fonderia, anche in territorio sloveno sorvegliavano lamentele da parte dei residenti a causa dei cattivi odori e di altre emissioni nonché disturbi, ascrivibili alla fonderia Livarna. Ciò viene riferito dall'Associazione goriziana per la qualità della vita / *Goriško društvo za kakovost bivanja* [4]. Nell'ultimo periodo ci sono meno lamentele.

## **FONTI**

[1] Tecnologia del processo produttivo – estratto della richiesta per il rilascio dell'autorizzazione ambientale, LIGO, lettera del 29/05/2007

[2] Emissioni nell'aria – estratto della richiesta per il rilascio dell'autorizzazione ambientale, LIGO, lettera del 29/05/2007

[3] Rapporto sulle misurazioni per la Livarna Gorica, ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d. / Istituto per la sicurezza sul lavoro S.p.A., n. LET 20060413, Ljubljana, 12/01/2007

[4] Incontro con due rappresentanti di *Goriško društvo za kakovost bivanja* / Associazione goriziana per la qualità della vita, Gorizia, 8.5.2007

### **Elenco dei metodi di analisi utilizzati per la determinazione degli inquinanti**

#### Misurazioni dell'aria

Misurazioni effettuate da: ARPA

Parametri misurati: formaldeide, acetaldeide, propionaldeide, butirraldeide, benzaldeide, isovaleraldeide, valeraldeide, butil etil acetaldeide

Metodo di determinazione: interno, non ci sono dati sull'inaffidabilità del metodo

#### Inquinamento dell'aria

Misurazioni effettuate da: ARPA

Misurazioni effettuate nel periodo dal 23/07/2004 al 9/01/2005

Parametri misurati: SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, benzene, CO, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> (Cd, Cr, Cu, Pb, Fe, Mn, Zn, Ni, V, As, Co, Hg)

Metodo di determinazione: non indicato

#### Misurazione degli odori (odori sgradevoli)

Misurazioni effettuate da: *Inštitut za higieno okolja in živali z etologijo* (Istituto di igiene ambientale e degli animali e di etologia), Facoltà di Medicina veterinaria, Università di Lubiana

Misurazioni effettuate in data 08/03/2006

Metodo di determinazione: metodo standardizzato EN 13725.

### **Analisi del sangue**

Misurazioni effettuate da: Azienda per i Servizi Sanitari n.2 »Isontina«

Misurazioni effettuate in data 20/07/2005 e 26/11/2005

Parametri misurati: Cu, Pb, Cr (urina), Ni (urina), Zn (plasma)

Metodo di determinazione: non viene fornita una descrizione dettagliata del metodo e non ci sono dati sulla standardizzazione del metodo; vengono forniti i seguenti dati sui metodi: Cu – metodo colorimetrico, Pb, Cr, Ni – AAS, Zn – metodo spettrofotometrico;

#### Analisi della vegetazione e del suolo

Misurazioni effettuate da: C.E.T.A.

Misurazioni effettuate nel periodo luglio, agosto 2004 - vegetazione

Parametri misurati: Zn, Ni, Pb, Cu, Cr - totali

Metodo di determinazione: non indicato, non ci sono dati sull'inaffidabilità del metodo

Misurazioni effettuate nel periodo: dicembre 2004 – terriccio

Parametri misurati: Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Ni, Pb, Zn

Metodo di determinazione: non indicato, non ci sono dati sull'inaffidabilità del metodo

#### Monitoraggio – Emissioni di sostanze nell'aria - Livarna

Misurazioni effettuate in data 23/10/2003 da Zavod za varstvo pri delu Ljubljana (Istituto per la sicurezza sul lavoro di Lubiana)

Parametri misurati: benzene

Metodo di determinazione: metodo gas-cromatografico secondo procedura 4.3.17.

Misurazioni effettuate nel periodo: settembre 2003, Zavod za varstvo pri delu Ljubljana (Istituto per la sicurezza sul lavoro di Lubiana)

Parametri misurati: particelle solide e metalli presenti Pb, Cu, Ni, Cr; CO, Nox, SO<sub>2</sub>, formaldeide

Metodo di determinazione: metodo gas-cromatografico secondo procedura 4.3.17.

Misurazioni effettuate nel periodo: novembre 2005, Zavod za varstvo pri delu Ljubljana (Istituto per la sicurezza sul lavoro di Lubiana)

Parametri misurati: emissioni di polveri, gas di scarico, composti organici volatili, composti organici policromatici, NH<sub>3</sub>, cianuri solubili, fluoruri solubili, fenolo, formaldeide e metilammina

Metodo di determinazione: determinazione secondo varie procedure di lavoro, segnalata l'incertezza nella misurazione

#### Valutazione del rischio derivante dall'inquinamento dell'aria a Nova Gorica

Misurazioni effettuate: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (Istituto per la tutela della salute di Maribor), Istituto per la tutela dell'ambiente

Inquinanti esaminati: particelle di polvere, composti organici facilmente volatili (benzene, toluene, formaldeide), ozono

Metodo di determinazione: Technical Guidance Document, rispetto dei requisiti WHO

In base all'elenco dei metodi rileviamo che le descrizioni dei metodi sono carenti, in quanto sono quasi del tutto mancanti i dati sui metodi di analisi utilizzati. Oltre a ciò non vengono forniti dati sulla standardizzazione e l'affidabilità delle misurazioni effettuate. Per l'analisi dei risultati consigliamo pertanto di acquisire tutta la documentazione relativa alla rilevazione della presenza e delle concentrazioni di inquinanti nell'ambiente.

## **Allegato n. 7**

# VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI MEDIANTE “SNIFF TEST” E MODELLAZIONE MATEMATICA DELLE DISPERSIONI

( Dott. Fulvio Bisiani )

## 1 – INTRODUZIONE

Il crescente interesse dell'uomo verso la qualità dell'ambiente e della vita ha portato a riconoscere gli *odori molesti* come inquinanti atmosferici a tutti gli effetti ed a coniare il termine “*inquinamento olfattivo*” per indicare il loro impatto negativo sull'ambiente circostante e sulla popolazione esposta.

Le emissioni maleodoranti sono associate ad impianti produttivi di vario tipo (cartiere, concerie, fonderie, raffinerie, industria chimica, alimentare, farmaceutica, ecc.), ma soprattutto ad attività legate alla gestione dei *rifiuti*, liquidi e solidi, come impianti di depurazione e trattamento delle acque, discariche, impianti di selezione, compostaggio, inceneritori. Sebbene all'impatto olfattivo non sia sempre associato un reale rischio tossicologico – sanitario, nell'immaginario collettivo, si associano ai cattivi odori, condizioni di “non salubrità” dell'aria. L'imprevedibilità del disturbo, la sua presenza continuata nel tempo, l'impossibilità di difendersi da esso, determinano un effetto sinergico negativo a livello psicologico, generando tensione e stati d'ansia, con conseguenti proteste da parte dei cittadini. Pertanto, l'inserimento o la presenza nella realtà locale di un impianto e la sua accettazione da parte della popolazione, sono condizionati in misura sempre più rilevante dall'impatto olfattivo.

<b>SORGENTE</b>	<b>COMPOSTI</b>
Impianti depurazione acque	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , metilmercaptani
Impianti di compostaggio	etanolo, limonene, acetoina, cadaverina, putrescina, H <sub>2</sub> S, metilmercaptani
Discariche	NH <sub>3</sub> , ammine, H <sub>2</sub> S, mercaptani, composti solforati, acidi grassi saturi e insaturi, aldeidi, chetoni, idrocarburi, limonene, composti clorurati, alcoli
Impianti agricoli	NH <sub>3</sub> e ammine, mercaptani, composti solforati, acidi grassi, composti clorurati, fenoli, alcoli, aldeidi, chetoni, esteri
Allevamenti di bestiame	NH <sub>3</sub> , ammine e ammidi, H <sub>2</sub> S, mercaptani, composti solforati, acidi grassi
Industria alimentare	alcoli, aldeidi, chetoni, acidi organici, esteri
Raffinerie	mercaptani, fenoli, acidi organici, composti solforati, aldeidi
Lavorazione legno, cartiere	mercaptani, alcoli, terpeni, canfora
Ind. chimica e farmaceutica	acidi, alcoli, aldeidi, chetoni, fenoli, mercaptani, ammine, solventi organici clorurati, esteri
Lavorazione ferro e metalli	aldeidi, idrocarburi alifatici e aromatici, acidi organici

La tabella riassume le sostanze contenute nelle emissioni delle più comuni sorgenti odorigene

È stata avvertita già da tempo la necessità di monitorare la qualità dell'aria anche per quanto riguarda i livelli ambientali di odore. Tuttavia, esistono una serie di difficoltà oggettive che complicano l'approccio all'inquinamento olfattivo. Attualmente infatti non esistono, a livello nazionale, normative specifiche in materia, né limiti di emissione o standard di qualità dell'aria come per i comuni contaminanti atmosferici. Tali lacune sono dovute principalmente a:

- *complessità degli odoranti*: la maggior parte delle emissioni maleodoranti hanno composizione chimica complessa, essendo costituite da molti composti diversi a concentrazioni dell'ordine del µg/l o inferiori, dalla cui combinazione ed interazione nasce la sensazione complessiva di odore ("odorante" = sostanza o miscela di sostanze, "odore" = sensazione che la sostanza genera quando viene rilevata ed interpretata dal sistema olfattivo);
- *variabilità e soggettività* della percezione olfattiva e degli effetti che gli odori hanno su chi li percepisce.

A livello europeo invece, è stata redatta la Normativa Tecnica EN 13725 "*Qualità dell'aria - Misura della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*" (CEN, Comitato Europeo per la Normalizzazione, 2003). La Norma adotta l'*olfattometria dinamica*: tecnica sensoriale basata sull'impiego del *naso* di un *panel* di valutatori, come metodologia ufficiale per la misura della concentrazione di odore in campioni gassosi. C'è ormai quasi totale accordo nel mondo scientifico nel riconoscere il metodo olfattometrico come il più adatto alla particolare natura degli odori. Tuttavia, se da una parte l'impiego del panel rende i risultati dell'analisi più significativi, dall'altra, trattandosi di un "sensore umano" e per sua stessa natura fortemente irriproducibile, è fonte di una notevole incertezza.

Pur essendo la tecnica di misura più indicata a fornire dati puntuali di concentrazione di odore, l'olfattometria non è sufficiente a valutare in modo esaustivo un caso di molestia olfattiva, perché non consente di determinare i singoli composti presenti nelle emissioni, e perché necessita di costi e tempi di analisi notevolmente elevati.

Pertanto, una metodologia integrata che consenta di valutare in modo completo ed obiettivamente l'impatto olfattivo deve prevedere:

- *olfattometria dinamica* - stima dei fattori di emissione alla sorgente (in OU/s) e dei livelli di odore nell'aria;
- *analisi chimiche (gas cromatografia – spettrometria di massa)* - caratterizzazione della composizione dell'effluente e l'individuazione degli odoranti con i valori più elevati del rapporto tra concentrazione e soglia di percezione ("*odoranti-campione*");
- *modelli matematici diffusionali* - studio della dispersione atmosferica degli odori e la previsione dei valori di concentrazione nell'area intorno alla sorgente, allo scopo di valutarne l'impatto sull'ambiente e sulla popolazione locale.

<b>SOSTANZA</b>	<b>DESCRITTORI</b>	<b>SOSTANZA</b>	<b>DESCRITTORI</b>
Acetaldeide	<i>dolce</i>	n-Esano	<i>solvente</i>
Acetone	<i>dolce, pungente</i>	1-Esanolo	<i>fiori, piacevole</i>
Acido acetico	<i>pungente</i>	Etanolo	<i>dolce, piacevole</i>
Acido butirrico	<i>dolce, sudore</i>	Etil-mercaptano	<i>cavolo in decomposizione</i>
Acido valerianico	<i>dolce, sudore, formaggio</i>	Etil-solfuro	<i>nauseante</i>
Acido solfidrico	<i>uova marce</i>	Fenolo	<i>medicinale, dolce</i>
Allil-mercaptano	<i>aglio</i>	Metiletil-chetone	<i>dolce</i>
Ammoniaca	<i>pungente, ammoniacale</i>	Metanolo	<i>medicinale, dolce</i>
Anidride solforosa	<i>zolfo, pungente</i>	Metil-mercaptano	<i>cavolo in decomposizione</i>
Benzene	<i>solvente</i>	Metil-solfuro	<i>vegetale marcio</i>
Benzil-mercaptano	<i>sgradevole</i>	Nitrobenzene	<i>lucido da scarpe, amaro</i>
Benzilsolfuro	<i>zolfo, uova marce</i>	Percloroetilene	<i>solvente</i>
o-Bromuro-fenolo	<i>medicinale</i>	Pinene	<i>resinoso, pino</i>
Butil-mercaptano terz.	<i>sgradevole</i>	Piridina	<i>fetido pungente</i>
Cicloesano	<i>canfora</i>	Scatolo	<i>fecale</i>
Dimetil-solfuro	<i>vegetale marcio</i>	Tiocresolo	<i>rancido</i>
Diallil-solfuro	<i>aglio</i>	Tiofenolo	<i>putrido, marcio</i>
Difenil-solfuro	<i>gomma bruciata</i>	Xilene	<i>solvente</i>

La tabella individua i descrittori di qualità associati ad alcune delle sostanze odorigene più comuni

Integrando i risultati di analisi olfattometriche e chimiche, è possibile ottenere un quadro completo ed oggettivo delle emissioni odorigene, sia del livello di odore che delle specie chimiche presenti. Fra queste ultime, possono essere scelti alcuni traccianti (per esempio, aldeidi) come indicatori della possibile presenza di odori sgradevoli.

Infine, mediante lo studio della dispersione atmosferica con *modelli diffusionali*, è possibile non solo definire l'area di potenziale impatto olfattivo della sorgente, ma anche approfondire l'indagine limitando il campo a singoli traccianti (invece che all'odore complessivo) e studiandone più in dettaglio il trasporto e l'effetto dei vari fenomeni atmosferici. Infatti, fattori come velocità e direzione del vento, profilo di temperatura, radiazione solare, umidità, rendono estremamente variabile questo effetto, non solo nell'arco dell'anno, per l'alternarsi delle stagioni, ma anche da giorno a giorno.

I *modelli di dispersione atmosferica* (*modelli stazionari a pennacchio gaussiano* e i *tridimensionali "a puff"*), forniscono i codici per il calcolo della concentrazione di inquinante nell'area intorno ad una o più fonti emmissive, attraverso lo sviluppo di algoritmi che descrivono il moto dell'effluente (trasporto e diffusione) e fenomeni atmosferici di vario tipo, come deposizione (secca e umida) e reazione – trasformazione chimica.

## 1.1 – CASO “ FONDERIA LIVARNA”

La fonderia Livarna Gorica D.O.O., di proprietà della società ETA/EGO - situata in Slovenia, Salcano (Nova Gorica), rappresenta un tipico caso di inquinamento olfattivo dovuto ad emissione di sostanze odorogene, irrisolto a livello internazionale per problemi legati all'emissione sostanze gassose maleodoranti che incidono sullo stato di benessere della popolazione circostante.

Da oltre due anni, infatti, la popolazione di oltre confine si lamenta per le continue emanazioni associate agl'impianti di produzione della ghisa. Nulla è valso, l'intervento di varie istituzioni pubbliche, ad assicurare la popolazione sull'assenza di un reale rischio tossicologico – sanitario.

A causa delle continue proteste da parte dei cittadini, dell'imprevedibilità del disturbo legato alle emissioni gassose, della sua presenza continuata nel tempo, dell'impossibilità di difendersi da esso e della mancanza di precise analisi chimiche sull'emissioni della fonderia Livarna Gorica D.O.O.,



Area a cavallo del confine italo sloveno e fonderia Livarna.

## 2 – LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO OLFATTIVO SULL'AREA DELLA ZONA MONTESANTO

Al fine di ottenere una coerente valutazione delle caratteristiche delle emissioni gassose della fonderia Livarna nell'area italiana di Montesanto (GO), utilizzando adeguati conoscenze tecnico-ambientali atte a chiarire l'origine delle emissioni, si indica la seguente procedura:

1. *raccolta dei parametri meteo-climatici dell'area oggetto dell'indagine* – attraverso lo studio dei dati storici e attuali acquisiti dalle centraline della rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, verranno stabiliti i parametri più importanti per una corretta valutazione del modello che rappresenterà l'area interessata dalla nube gassosa;
2. *campionamento della sorgente* – Si ritiene necessaria un'analisi accurata delle emissioni dello stabilimento Livarna al fine di ovviare errate interpretazioni;
3. *determinazione del modello di distribuzione dell'emissione gassosa* – sulla base dei dati meteo-climatici e delle caratteristiche orografiche in cui è collocata la sorgente, si valuterà un modello

matematico idoneo a rappresentare l'area di possibile interesse su cui svolgere le analisi e i campionamenti;

4. *confronto del modello con la situazione reale* – sicuramente i modelli matematici avanzati permettono una valutazione molto vicina alla realtà, ma la possibilità di un confronto con un metodo empirico permetterà di confermare la validità del modello usato. A questo scopo, si ritiene opportuno identificare l'area di indagine anche attraverso il supporto di una adeguata inchiesta sociale e sanitaria mediante questionario standardizzato al fine di qualificare e quantificare la popolazione interessata dalle emanazioni maleodoranti. Il confronto delle due metodologie permetterà una esatta valutazione dell'area di indagine;

5. *campionamento ed analisi chimico-fisica dell'aria* – si tratta di applicare due diverse metodologie, olfattometria e gas cromatografia, che utilizzate contemporaneamente potranno condurre sia alla qualificazione delle singole sostanze emesse che alla determinazione della concentrazione  $ou_e/m^3$  (unità odorimetrica europea);

6. *confronto dei dati* – comparazione dei dati raccolti sul territorio con i dati forniti dalla fonderia Livarna Gorica D.O.O..

## **2.1 – RACCOLTA DEI PARAMETRI METEO-CLIMATICI DELL'AREA OGGETTO DELL'INDAGINE**

La raccolta e lo studio dei parametri meteo-climatici, relativi all'area interessata dal disagio olfattivo, ha lo scopo di valutare in modo chiaro ed univoco come le masse d'aria si muovano da Salcano (Slovenia) a Gorizia e interagiscono con l'orografia locale. Inoltre, verranno considerate opportunamente le variazioni giornaliere di parametri fondamentali quali temperatura, umidità, ecc..., al fine di ottenere un quadro quanto più coerente con la realtà.

A tal fine, si pensa di utilizzare i parametri registrati dalle centraline attualmente installate sul territorio del comune di Gorizia (Comune di Gorizia, ARPA, OSMER).

## **2.2 – CAMPIONAMENTO DELLA SORGENTE**

Una recente visita presso la fonderia Livarna ha posto in evidenza un insufficiente sistema di captazione dei fumi emessi in atmosfera, in particolare presso:

- i forni esistenti;
- il sistema di cattura dei vapori nell'area produzione anime.

Per tale motivo è necessario attivare una campagna di campionamento puntuale delle emissioni con lo scopo di misurare e determinare le caratteristiche chimico-fisiche delle diverse sorgenti e memorizzare la loro "impronta digitale". Infatti, ad ogni emissione corrisponde una composizione chimica che viene identificata con assoluta precisione tanto che la letteratura recente la identifica come "finger print" dell'aspetto odorigeno.

In questa fase, dovranno essere eseguiti:

- campionamenti di aria sui possibili punti di emissione interni all'azienda;

- campionamenti di aria in zone non influenzate dalla realtà produttiva e/o dove non si siano mai verificate lamentele di origine olfattiva. Quest'ultimo campione dovrà essere utilizzato come riferimento di aria "inodore" o "bianco".

Le misure tramite analizzatore sensoriale eseguite sui campioni hanno lo scopo di caratterizzare e memorizzare le emissioni di provenienza certa per essere in grado di discriminarle fra loro e rispetto ad altre emissioni; in sostanza creare l'archivio delle caratteristiche delle emissioni per poterle poi riconoscere sul territorio.

I prelievi puntuali dovranno essere eseguiti tramite pompa passiva a polmone e sacchetti di Nalophan® di capacità 10–12 litri. La misura di ogni campione-sorgente sarà replicata n. 3 volte in sequenza casuale per la costruzione della mappatura (libreria di riferimento).

### **2.3 – DETERMINAZIONE DEL MODELLO DI DISTRIBUZIONE DELL'EMISSIONE GASSOSA**

La determinazione della distribuzione dell'emissione gassosa dovrà essere eseguito usando metodi standardizzati tipo il modello DIMULA (Cirillo e Cagnetti, 1982).

DIMULA è stato sviluppato da ENEA ed è inserito nei rapporti ISTISAN 90/32 ("Modelli per la progettazione e valutazione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria") e ISTISAN 93/36 ("Modelli ad integrazione delle reti per la gestione della qualità dell'aria"), in quanto corrispondente ai requisiti qualitativi per la valutazione delle dispersioni di inquinanti in atmosfera in regioni limitate (caratterizzate da scale spaziali dell'ordine di alcune decine di chilometri) e in condizioni atmosferiche sufficientemente omogenee e stazionarie.

Successivamente l'APAT ha aggiornato la versione originaria con una nuova release denominata DIMULA2 e distribuita ufficialmente al fine di rendere confrontabili le diverse simulazioni.

DIMULA/DIMULA2 è un modello gaussiano multisorgente che consente di effettuare simulazioni in versione "short\_term" e in versione climatologica.

I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative. La forma della soluzione è di tipo gaussiano, ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio per sorgenti calde, calcolata come somma dell'altezza del camino più il sovralzato termico dei fumi, che la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata utilizzando formulazioni che variano al variare della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità introdotte da Pasquill-Turner.

Caratteristiche generali dei moduli di calcolo:

1) Moduli di calcolo presenti in WinDIMULA:

a. modulo climatologico – La versione climatologica del modello permette di calcolare la distribuzione spaziale sul territorio delle concentrazioni al suolo dell'inquinante considerato mediate su lunghi periodi, in modo da poter considerare la variazione temporale delle grandezze meteorologiche. L'input meteorologico è rappresentato in questo caso da funzioni chiamate Joint Frequency

Functions. Queste funzioni riportano, tramite frequenze di accadimento, l'aggregazione dei dati velocità e direzione del vento per ogni classe di stabilità.

b. modulo short term – La versione short\_term del modello permette di calcolare la distribuzione spaziale sul territorio delle concentrazioni al suolo dell'inquinante considerato sul breve periodo. L'input meteorologico è rappresentato in questo caso da un valore istantaneo di direzione e intensità del vento. Le ipotesi alla base di questo modulo sono la stazionarietà nel tempo delle condizioni meteorologiche e la continuità delle emissioni in esame.

c. modulo monodimensionale per il calcolo del massimo di ricaduta - Obiettivo di questo modulo è quello di calcolare per un insieme di  $n$  sorgenti il valore massimo di ricaduta e la distanza alla quale si verifica in base a condizioni meteorologiche standard. Il modulo utilizza le stesse equazioni del modulo short\_term e si basa sulle seguenti ipotesi semplificative: isotropia della soluzione, quindi assenza di orografia e utilizzo di un valore costante per la rugosità superficiale; eliminazione delle sorgenti lineari; posizionamento della sorgente in esame nell'origine del reticolo (vengono ignorate le coordinate delle sorgenti eventualmente presenti nel file con i dati delle sorgenti).

2) Tipologie di sorgenti emissive:

- sorgenti puntiformi alte;
- sorgenti puntiformi basse;
- sorgenti areali;
- sorgenti lineari.

3) Condizioni meteorologiche:

- condizioni di vento senza inversione;
- condizioni di vento con inversione;
- condizioni di calma senza inversione;
- condizioni di calma con inversione.

4) Coefficienti di dispersione laterale e verticale:

- formule di Briggs urbane;
- formule di Briggs rurali;
- formule basate sulla rugosità superficiale;
- correzione per sorgenti puntiformi basata sul calcolo del sovrizzo termico.

5) Calcolo dell'altezza efficace al variare delle condizioni di stabilità atmosferica.

6) Modello di correzione dell'altezza efficace per sorgenti puntiformi basse in relazione alla turbolenza generata dagli edifici in prossimità della sorgente.

7) Calcolo della velocità del vento in quota mediante legge esponenziale.

8) Considerazione degli effetti orografici nel calcolo climatologico, ad eccezione delle sorgenti lineari.

## **2.4 – CONFRONTO DEL MODELLO CON LA SITUAZIONE REALE**

Il confronto dovrà essere realizzato tra i dati ricavati dall'elaborazione dell'inchiesta sociale tra i cittadini e l'area individuata dal modello matematico elaborato con DIMULA.

Al fine di accelerare le attività di indagine, soprattutto al fine di escludere i territori non interessati, in via preliminare anche semplici schede conoscitive, adatte a tutti e di immediata comprensione, potrebbero essere distribuite ai cittadini residenti nella parte più a nord del comune di Gorizia e nell'area del territorio di Nova Gorica.

Esempio di scheda conoscitiva

Intensità dell'odore		Presenza temporale		Descrizione		+	Descrizione	
Nessuno	<input type="checkbox"/>	Mai	<input type="checkbox"/>	Uova	<input type="checkbox"/>		Amaro	<input type="checkbox"/>
Appena avvertibile	<input type="checkbox"/>	Mattina	<input type="checkbox"/>	Sudore	<input type="checkbox"/>	Dolce	<input type="checkbox"/>	
Debole ma riconoscibile	<input type="checkbox"/>	Mezzogiorno	<input type="checkbox"/>	Ammoniaca	<input type="checkbox"/>	Pungente	<input type="checkbox"/>	
Riconoscibile	<input type="checkbox"/>	Pomeriggio	<input type="checkbox"/>	Medicina	<input type="checkbox"/>	Marcio	<input type="checkbox"/>	
Forte	<input type="checkbox"/>	Sera	<input type="checkbox"/>	Fiori	<input type="checkbox"/>	Sgradevole	<input type="checkbox"/>	
Molto forte	<input type="checkbox"/>	Notte	<input type="checkbox"/>	Cavolo	<input type="checkbox"/>	Piacevole	<input type="checkbox"/>	

## 2.5 – CAMPIONAMENTO ED ANALISI CHIMICO-FISICA DELL'ARIA

L'indagine deve prevedere l'esecuzione di misure per la caratterizzazione e la classificazione sul territorio delle emissioni e si deve basare sulla determinazione delle impronte digitali delle diverse emissioni e il loro riconoscimento sul territorio in relazione alla sorgente specifica accertata (Livarna)

L'operazione di indagine sul territorio dovrà essere effettuata posizionando l'analizzatore sensoriale in un punto sensibile per un periodo di sette giorni o più. Lo strumento campionerà l'aria ogni secondo. Ogni emissione rilevata verrà classificata e riconosciuta se facente parte dell'archivio di riferimento, oppure classificata come "emissione sconosciuta" se proveniente da fonte non archiviata. Posizionato lo strumento, stabiliti i parametri di monitoraggio (cicli misura-pulizia sensori), dovranno essere registrati e memorizzati tutti i dati rilevati durante la settimana di misurazione. Come soglia di riferimento (linea di base) dovranno utilizzare le misure e i segnali analitici derivati dai campioni di aria "inodore".

Per le elaborazioni finali si indica la necessità di sottoporre i risultati ottenuti ad elaborazione complessa assistita da calcolatore: per l'analisi e l'elaborazione multivariata Winmuster; per la mappatura delle emissioni PCA (Principal Component Analysis) e LDA (Linear Discriminant Analysis); per la caratterizzazione sul territorio sarà utilizzata analisi Euclidica.

Al fine di questa fase del lavoro dovranno essere definiti:

- la mappatura delle emissioni campionate presso Azienda mappata;
- la determinazione del livello di capacità discriminante del sistema di misura;

- la costruzione dell'archivio di riferimento delle sorgenti e algoritmo di calcolo;
- la definizione della provenienza di ogni picco di emissione rilevato durante il monitoraggio;
- il calcolo della incidenza temporale delle emissioni rilevate in esterno nel periodo di monitoraggio (% tempo di presenza emissione "Azienda X" sul territorio).

## **2.6 – CONFRONTO DEI DATI**

La relazione finale ed una serie di carte tematiche, che considerino tutti i dati raccolti durante le fasi precedenti, dovranno consentire di visualizzare in modo semplice e diretto la situazione reale.

Le carte tematiche dovranno contenere almeno le isolinee di distribuzione dei valori simili su tutto il territorio "sensibilizzato" e non.

## **3 – RISULTATI ATTESI**

Le misure realizzate dovranno essere di tipo sensoriale-strumentale, ed eseguite mediante una strumentazione oggettiva che sfrutta la reattività di sensori a semiconduttori (MOS), capaci di rilevare la quasi totalità delle sostanze volatili responsabili dell'odore, per il fatto che lavorano a diverse temperature (150-500 °C). Tale strumentazione eseguirà lo stesso processo di riconoscimento degli odori eseguito dal cervello umano, senza però incorrere in errori legati alla soggettività di valutazione. Viene rilevata l'impronta sensoriale caratteristica della emissione (come il naso umano) e, attraverso un processo di memorizzazione e di elaborazione (come il cervello umano), si potrà riconoscerla successivamente sul territorio. La strumentazione, infatti, a differenza dei "panel di rinoanalisi" utilizzati per la determinazione delle unità olfattometriche (che forniscono valori indicativi senza poter verificare la provenienza dell'odore) può effettuare misure anche su emissioni tossiche o potenzialmente tossiche (depuratori, impianti chimici, ecc.).

Proceduralmente, un "naso elettronico", modelli tipo PEN3 e/o i-PEN Airsense, attuerà la memorizzazione in una di banca dati delle impronte sensoriali delle principali emissioni sospettate di recare disagio alla popolazione con una analisi diffusa sul territorio interessato su reticolo regolare a maglia 500 m x 500 m comprendete un monitoraggio in continuo (24 ore su 24) durante il quale lo strumento è in grado di riconoscere in modo oggettivo tali emissioni sul territorio, permettendo di individuarne la provenienza. Sarà possibile, inoltre, determinarne la permanenza nei punti monitorati l'intensità e la variazione della qualità dell'aria, rispetto ad uno standard considerato "inodore" associandolo a particolari condizioni meteorologiche e conseguentemente al o ai modelli di dispersione predisposti.

La correlazione e comparazione tra la mappatura attuata sul campo mediante naso sensoriale PEN3/i-PEN Air Sense ed le simulazioni provenienti dal modello matematico per le diverse ipotesi previste sia come punto di emissione che come intensità e direzione, sarà in grado di definire la "probabilità" dell'origine. Inoltre, il "finger print" specifico per le componenti odorigene esaminate e riscontrate sul territorio potrà essere correlato con certezza mediante l'analisi specifica da attuarsi nel sito e per le emissioni "più probabili". L'interazione tra i due diversi dati potrà identificare con certezza

l'esatta origine delle componenti odorigene moleste al fine di dare attuazione alle misure di contenimento auspiccate.

## **Allegato n. 8**

# ELABORATO SCIENTIFICO SULLE TECNOLOGIE ALTERNATIVE DI ABBATTIMENTO BIOLOGICO MEDIANTE BIOFILTRI

( Elena Rojac esperto ambientalista)

Come sovrascritto, con la Presente documentazione si intende evidenziare una tecnica di bio-rimozione alternativa delle sostanze odorigene provenienti da emissioni aeriformi industriali, nonché la descrizione del processo impiegato (l'applicabilità dove consentita), le condizioni standard operative come pure i possibili vantaggi-svantaggi del sistema considerato: *Biofiltri*.

- *Descrizione del processo nei suoi principi di funzionamento*

Nella tecnica di “Bioremediation”, applicata ai sistemi biologici per i controlli dei contaminanti aerodispersi, la capacità di depurare, da parte del biofiltro, dipende in particolar modo dall'impiego di molteplici microrganismi eterogenei costituiti da batteri chemioautotrofi chemioeterotrofi, da lieviti, muffe, capaci di colonizzare il materiale filtrante metabolizzando così la quasi totalità dei composti organici ed inorganici. I composti sono rimossi, sfruttando il processo di biodegradazione, attraverso molteplici reazioni biologiche quali: ossidazione, riduzione oppure idrolisi. Il principio di funzionamento per lo svolgimento ottimale dell'attività del biofiltro dipende, in particolar modo, dalla capacità di costituire e mantenere a tutti gli effetti “un reale” biofilm attivo; quest'ultimo deve la sua attività non solo alle specie di microrganismi residenti ma soprattutto al mantenimento di quei parametri in grado di garantire la loro sopravvivenza quali: disponibilità di sostanze micronutrienti ed in termini di ossigeno disciolto nel biofilm, nonché dal substrato a carattere organico (fonte di carbonio ed energie), dal ph acido, dall'umidità e dalla temperatura, e da possibili attività inibitorie create da sostanze tossiche ospitate dal gas (o di provenienza dal processo metabolico dei microrganismi ubiquitari: funghi etc.....).

Canonicamente il trattamento dei reflui gassosi si fa con l'utilizzo dei biofiltri ove il biofilm viene creato attraverso processi naturali, nel caso considerato per l'attività svolta dalla Livarna, di aerodispersi di tipo industriale, il trattamento si potrebbe effettuare con l'applicazione dei biofiltri colonizzati da consorzi di batteri “wild tipe” selezionati alla problematica oppure colonizzati da monoculture.

All'interno del biofiltro gli inquinanti da depurare vengono assorbiti su un materiale biologicamente attivo definito “letto filtrante” attraverso cui viene ventilata l'aria contaminata coattivamente: ciò consente un tempo di permanenza dell'aria dentro al filtro in cui i contaminanti si sciolgono nello strato umido del materiale attivo, diffondendosi. Successivamente questa diffusione, tra le particelle del filtro, crea la

disponibilità per i microrganismi residenti sulla matrice di cui è formato il letto filtrante.

Il processo di degradazione aerobica, attraverso meccanismi biochimici di metabolizzazione, degli inquinanti all'interno del biofilm dipende dalla selezione costante esercitata sui substrati biodisponibili e degradabili (che a loro volta dipendono dal genoma dei microrganismi) i cui prodotti finali sono: acqua, anidride carbonica e biomassa microbica. Invece l'efficienza del biofiltro dipende dal riempimento che, oltre a dover garantire le migliori condizioni per il consorzio di specie microbiche residenti, deve mantenere una distribuzione dei pori e delle particelle tale da consentire larghe superfici di contatto e minime perdite di carico, nonché la più bassa compattazione possibile con l'avanzare del tempo: situazione che consente la riduzione degli interventi di manutenzione e d'aggiunta di materiale.

Il materiale di riempimento viene ritenuto idoneo (fresco) se il suo intervallo di pH rimane compreso tra i valori 7-8 con un contenuto di sostanza organica pari o superiore ad un valore del 55% ed un volume dei pori maggiore all' 80%. Il materiale poroso che costituisce il letto filtrante è realizzato con diverse tipologie di materiale per favorirne la crescita e l'attività metabolica dei batteri: *terreno, compost vegetale, torba, cippato di legno, sabbia e miscela*.

- *Se il filtro è costituito da terreno*: il letto filtrante viene realizzato in cumulo oppure in trincea ove sul fondo del letto viene installato il meccanismo di diffusione dell'aria da depurare che solitamente è costituito da una tubazione con dei fori che viene avvolta in una camicia di ghiaia.
- *Se il filtro viene riempito con lo stesso terreno dello scavo (di natura sabbiosa o argillosa) oppure può essere trasportato in loco (affinché il letto abbia le caratteristiche adatte)*: lo spessore dello strato che filtra deve essere di almeno un metro e possibilmente maggiore a due metri. Per abbassare l'acidità che può generarsi dall'ossidazione di alcuni composti bisogna annaffiare il letto consentendo una continua umidità che sviluppa le condizioni ottimali per la biotività e lo sviluppo colonico dei microrganismi favorendo l'uso dei solfuri solubili nell'acqua; questa tipologia di biofiltri a terreno vengono progettati in modo che la velocità del flusso di aria che ascende sia compresa tra 0,2 ed 1 metro su minuto. Per contenere le perdite di carico si può aumentare la velocità del flusso (con un tempo di contatto sufficiente) impiegando un terreno sabbioso protetto dalla pioggia e a spessore di almeno 1,5 metri.
- *I biofiltri a compost*: si consiglia un tempo di ritenzione d'aria intorno ai 30 secondi per garantire concentrazioni di nutrienti inorganici sufficienti per lo sviluppo dei microrganismi; questo tipo di letto ha la prerogativa d'abbassarsi con l'avanzare del tempo e quindi bisogna costantemente aggiungergli del materiale. Inoltre, un ulteriore svantaggio, se i passaggi finali di compostaggio si sono effettuati in condizioni precarie di aerazione al momento dell'avvio del biofiltro si verificano quantità di emissioni odorose; presenta, invece, il vantaggio di dare minori perdite di carico rispetto al terreno.

- *I biofiltri a riempimento torba e corteccia d'albero:* qui vengono sfruttate le peculiarità di entrambi i componenti. La torba avendo proprietà d'assorbimento funge da substrato per l'insediamento dei microrganismi mentre la corteccia d'albero fa da supporto strutturale alla torba grazie al suo comportamento a carattere meccanico: consentendo di ridurre le perdite di carico alle quali va incontro il flusso gassoso. Le perdite di carico sono in funzione dell'umidità aumentando con l'aumento del contenuto acquoso. La torba-materiale è quella che riesce maggiormente ad adsorbire l'acqua ponderalmente e quindi deve essere miscelata ad altri materiali al fine di migliorare la resistenza strutturale (come ad esempio la corteccia d'alberi oppure sfere di polistirene).

- ***Descrizione dei parametri costruttivi e gestionali***

1. *L'umidità:* è il parametro che maggiormente condiziona il rendimento del filtro. Deve essere controllata continuamente al fine di renderla costante.

Siccome il processo ossidativo biologico è alla base del meccanismo di rimozione di qualsiasi odore, è fondamentale che il grado d'umidità sia quello idoneo per i microrganismi che vi risiedono: ossia tra il 20-60 % in peso a seconda del riempimento impiegato. La quota d'acqua da apportare si stima tra i 40-60 litri al giorno per metro cubo di biofiltro. Il processo d'evaporazione acqueo assorbito dal materiale filtrante è determinato dall'attività dei microrganismi e dall'azione dei gas che, nell'atto di attraversare il filtro, prelevano acqua facendo seccare il materiale di riempimento. Con un sistema di umidificazione "non-preciso" potrebbe accadere che il letto si ritiri durante i periodi secchi e si rigonfi durante i periodi umidi con conseguente riduzione nel tempo del volume del filtro stesso e la successiva formazione di vie preferenziali per il flusso dell'aria. Si fa presente che un grado di umidità inferiore all'indispensabile provoca una riduzione dell'attività biologica ed il trasferimento nella parte gassosa degli inquinanti già adsorbiti nel filtro; un grado eccessivo d'acqua, invece, promuove lo sviluppo di zone anaerobiche dentro il filtro sviluppando cattivi odori. Mentre l'ostruzione dei pori fa aumentare la perdita del carico del filtro, agendo sull'incremento dei costi di gestione poiché i compressori con i quali si determina il convogliamento dell'aria al biofiltro devono consumare una maggiore quantità energetica per vincere le resistenze antagoniste al passaggio del flusso.

La quantità di acqua indispensabile al mantenimento di un sufficiente grado d'umidità nel filtro si può fornire in due diversi modi: per preumidificazione dell'aria entrante o per bagnatura diretta. La preumidificazione consta nel mettere a stretto contatto l'aria da trattare con molta acqua in modo che il flusso possa aumentare il suo tenore di umidità, oppure iniettando vapore nel flusso gassoso. Però la sola preumidificazione non è in grado di contrastare totalmente l'evaporazione e bisogna successivamente ricorrere alla bagnatura diretta del riempimento con un sistema a

pioggia disposto sopra il biofiltro. Se la fornitura d'acqua risulta essere massiccia si rischia la formazione di un percolato che infiltrandosi nel letto è in grado di asportare buona parte dei nutrienti riducendo la qualità del substrato organico. Il processo di essiccamento del filtro a causa del flusso del gas insaturo è essenziale in corrispondenza del punto d'immissione poiché, una volta all'interno, il gas si satura molto rapidamente; inoltre si ricorda che l'ossidazione biologica esotermica (ossia a temperatura costante) è maggiormente spinta laddove gli inquinanti si addensano a concentrazioni più elevate: all'ingresso o entrata del filtro. Per prevenire tale essiccamento si può, al momento dell'atto di progettazione impiantistica, prevedere l'immissione dell'aria dall'alto al basso in equicorrente con l'acqua.

2. *La portata:* viene calcolata in fase di progetto in funzione dell'avanzamento del tempo di ritenzione necessaria per il processo di rimozione dei contaminanti.

La portata nel tempo può subire diminuzioni più o meno importanti a seguito dell'aumentare delle perdite di carico dovute dall'impaccamento dello strato filtrante.

3. *Il contenuto di ossigeno:* deve essere tale, all'interno del biofiltro, da consentire l'ossidazione biologica dei composti odorosi.

Possiamo definire all'incirca almeno 100 parti di ossigeno indispensabili per ogni parte di gas ossidabile. Poiché le concentrazioni delle sostanze osmogene, ossia odorogene, nella miscela gassosa sono piuttosto basse allora tale rapporto, sopra definito, si mantiene facilmente.

4. *La temperatura:* parametro fondamentale per la buona funzionalità del biofiltro infatti la depurazione delle sostanze osmogene necessita una grande attività microbica: infatti quest'ultima raddoppia, approssimativamente, per ogni dieci gradi d'aumento della temperatura.

Possono essere richiesti degli aggiustamenti della temperatura dell'aria influente al fine di assicurare il mantenimento delle buone condizioni operative: si raccomandano temperature operative comprese tra i 10-40 C°. Si fa presente che il movimento microbico può generare calore all'interno dei biofiltri: questo processo consente di mantenere un adeguato rendimento di rimozione delle sostanze odorogene anche se la temperatura dell'aria è molto contenuta. La temperatura interna del biofiltro si può controllare operando una buona umidificazione infatti durante i periodi più caldi (maggiori al valore dei 40 C°) l'evaporazione acqua consente di abbassare la temperatura poiché è in grado di smaltire il calore indispensabile al cambiamento di stato. Evidenziamo che il funzionamento dei biofiltri è basato sull'attività microbica e quindi diventa indispensabile mantenere il pH vicino al valore neutrale (circa 7) per consentire il massimo trattamento odorigeno. Se viene trattato idrogeno solforato, si produce acido solforico ed i biofiltri devono possedere una capacità tampone sufficiente per prevenire l'abbassamento del

pH del mezzo (che scenderebbe al di sotto del valore 7). Se viene mantenuto per un periodo temporale lungo un alto carico di acido solfidrico si avrà comunque un abbassamento del pH : in questo caso è necessario sostituire il riempimento o aggiustare il pH grazie ad un apporto acquoso che attraverso il letto biologico è in grado di asportare l'acido solforico trasferendone così l'acidità, via dal materiale, al percolato.

5. *Le perdite di carico:* a seconda del materiale di riempimento impiegato assumono dimensioni svariate. La porosità del riempimento cambia negli intervalli di tempo in funzione dei cambiamenti del grado d'umidità, della degradazione microbica della matrice di supporto e della compattazione del materiale.

Le variazioni porose possono influire sulla pressione gassosa richiesta per far passare l'aria bisognosa di depurazione, attraverso il filtro. Il costante monitoraggio della cadute pressorie attraverso il filtro consentono l'individuazione "anticipata" di cortocircuiti così come della compattazione. La resa d'abbattimento è funzione del dimensionamento del letto, dell'ottimale condizione di umidità e temperatura nonché concentrazione e tipologia di sostanze osmogene da rimuovere ed infine dalla portata dell'aria da trattare. Sotto il profilo del dimensionamento assume importanza **il carico specifico inteso come quantitativo di aria da trattare nell'unità di tempo per unità di superficie o meglio ancora di volume**. Questo fattore è collegato in misura inversamente proporzionale, al tempo di ritenzione medio dell'aria all'interno del letto biofiltrante mediante la seguente equazione:

$$Tr (s) = 3600 / Cs \quad (m^3/h \ m^3) \quad \text{laddove}$$

**Tr= tempo di ritenzione espresso in secondi**

**Cs= carico specifico espresso in m<sup>3</sup>/h m<sup>3</sup>**

I carichi superficiali normalmente impiegati nella sede progettuale, consideranti le necessità operative di manutenzioni periodiche, vanno da 50 a 200m<sup>3</sup>/ h m<sup>3</sup> di letto filtrante.

6. *L'altezza del letto filtrante:* solitamente varia da meno di 0,5 metri sino a 2,5 metri con un'altezza di circa un metro, questa è la più frequente e consente il mantenimento di un tempo di residenza sufficiente riducendo al minimo lo spazio indispensabile all'installazione del biofiltro.

Si raccomanda l'impiego dei biofiltri multistrato che permette maggiori portate a parità di area di base, col conseguente risparmio di spazio aziendale nell'atto dell'installazione del biofiltro; però potrebbe corrispondere un inferiore rendimento dovuto dalla canalizzazione dei gas lungo lo spessore del filtro.

I processi o fenomeni di *canalizzazione acidificazione o compattazione* si possono verificare in meno di sei mesi nei biofiltri che trattano composti puri, alternativamente possono non verificarsi per anni in altre situazioni. Come misura preventiva si consiglia di progettare il biofiltro in modo da consentire il rimescolamento oppure la sostituzione del materiale maggiormente in superficie.

- ***Descrizione degli aspetti microbiologici***

Il processo di adesione dei microrganismi ai substrati avviene in tempi brevi ed in un ambiente umido così essi tendono a colonizzare le superfici formando biocenosi che vengono dette biofilm. Qualsiasi discontinuità presente in un sistema colonizzato da microrganismi crea un'interfaccia che può influenzare lo sviluppo della microbiocenosi, le interfacce separano solidi/liquidi solidi/gas liquidi/gas oppure liquidi/liquidi non miscibili: ogni fase presenta caratteristiche chimico-fisiche differenti e può costituire un sito di colonizzazione, una sorgente di nutrienti o di sostanze tossiche così come una barriera da superare per raggiungere nuovi substrati potenzialmente colonizzabili. A livello dell'interfaccia aria/acqua si forma un microstato costituito da sostanze nutritive nel quale si accumulano sostanze idrofobiche ("non amanti" dell'acqua) ed agglomerati di detriti a peso specifico molto basso.

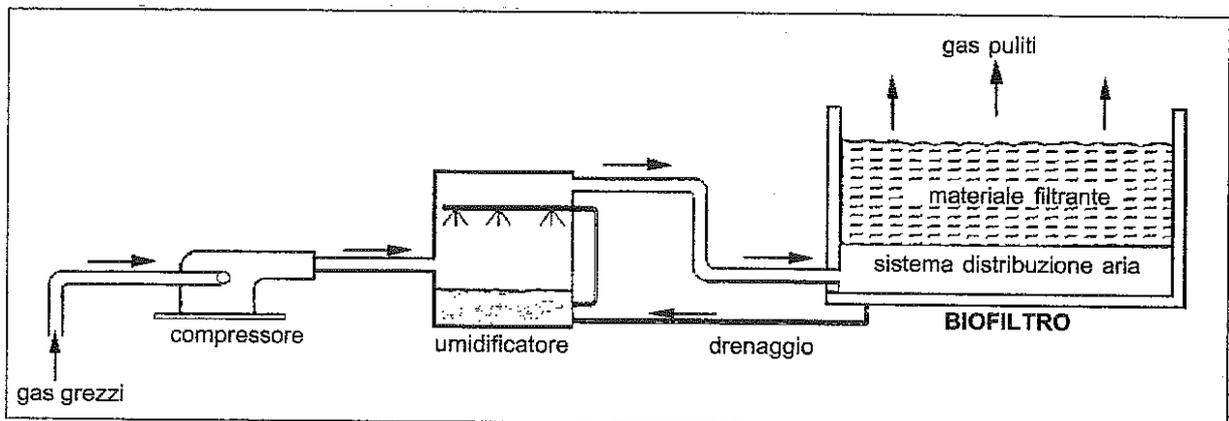
La mancata utilizzazione in continuo dell'impianto di biofiltrazione può provocare la morte dei microrganismi che costituiscono la flora attiva del materiale di riempimento. I microrganismi responsabili del processo di degradazione degli inquinanti presenti nei reflui gassosi sono: i batteri, gli attinomiceti ed i funghi. La velocità di degradazione degli inquinanti dipende dalla presenza nel materiale filtrante di microrganismi specifici ed adatti le cui attività metaboliche dipendono principalmente dal tipo di materiale di riempimento, dalla disponibilità dei nutrienti, dalla presenza di ossigeno disciolto nel biofilm, dall'assenza di sostanze tossiche, da una sufficiente umidità e da idonee temperature e pH.

La flora microbica responsabile dell'eliminazione delle sostanze inquinanti aerodisperse si può classificare nelle successive due categorie:

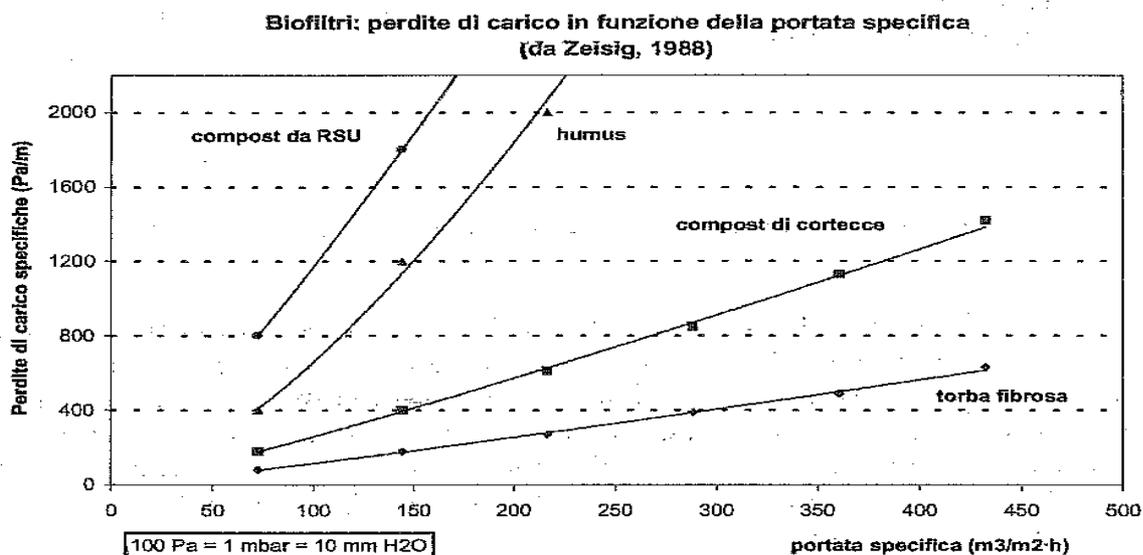
- **Microrganismi chemioautotrofi** che utilizzando la CO<sub>2</sub> come principale fonte di carbonio possono impiegare come fonti ossidabili di energia composti solforati ridotti (H<sub>2</sub>S, S, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=) composti azotati ridotti (NH<sub>3</sub>; NO<sub>2</sub>-) composti ferrosi e H<sub>2</sub>.
- **Microrganismi chemioeterotrofi** che impiegano composti organici come fonte principale di carbonio ed energia.

Si ritiene che l'abbattimento biologico attraverso i biofiltri racchiuda in sé svariati vantaggi: i costi d'investimento sono simili o leggermente superiori ad altri sistemi però la ridotta manutenzione ed i bassi costi energetici e di smaltimento dei residui fanno sì che siano di gran lunga i sistemi di depurazione con il rapporto prestazioni/prezzo migliore.

- Schema di un biofiltro aperto a letto singolo: figura 1



- Schema di perdite di carico attraverso biofiltri caratterizzati da diversi materiali di riempimento: Figura 2



## **Allegato n. 9**

# PROGETTO

## < ENVIRONMENTAL WORRY >

### 1. PREMESSA

Il presente documento si riferisce alla ipotesi di ricerca applicata diretta allo studio della percezione del rischio ambientale quale condizioni soggettiva derivante dall'esposizione ad emissioni prodotte da attività industriali in area urbana.

L'analisi della dimensione soggettiva si propone in particolare di valutare il livello di sensibilizzazione al problema dell'inquinamento ambientale di un campione di cittadini selezionato in relazione alla loro significatività per la ricerca, in conformità a quanto emerso della ricerca sullo stato ambientale ed igienico ambientale della zona del comune di Gorizia prospiciente al confine statale.

### 2. IPOTESI DI PROGETTO

Le attività previste nel progetto di valutazione della risposta soggettiva al rischio ambientale rispondono a due finalità emerse in sede di analisi preliminare:

- disporre di dati soggettivi che consentano un verifica dei risultati tecnici emersi in sede di analisi tecnica;
- indagare l'atteggiamento della popolazione in merito alle questioni ambientali inerenti il possibile inquinamento da attività industriali situate sul territorio del comune di Gorizia e Nuova Gorica al fine di pianificare interventi di sensibilizzazione della popolazione e/o delle realtà produttive.

Per questi motivi si ritiene utile avviare una ricerca esplorativa attraverso la somministrazione di un questionario che coinvolga nella questione un campione della popolazione del comune di Gorizia e Nuova Gorica.

### 3. FASI DEL PROGETTO

Lo sviluppo del progetto prevede 4 macrofasi che porteranno alla stesura di una relazione finale contenente i risultati dell'indagine soggettiva da integrare con l'analisi tecnica. Le fasi prevedono:

FASE 1 - Analisi preliminare; realizzazione del piano di progetto dettagliato in accordo con i requisiti previsti in sede tecnica;

FASE 2 – Somministrazione del questionario; somministrazione di un questionario sulla percezione del rischio ambientale ad un campione selezionato di popolazione. Al fine di dare massimo risalto alla iniziativa si ritiene opportuno adottare quale tecnica di intercettazione della popolazione la soluzione del punto informativo pubblico presso il quale verranno somministrati i questionari da parte di intervistatori formati per l'attività. Per

rispondere alle necessarie esigenze di mappatura del fenomeno sul territorio i punti informativi verranno posizionati complessivamente in 4 punti (2 in territorio italiano e 2 in territorio sloveno) posti a distanze diverse rispetto alla fonte di emissione;

FASE 3 - Elaborazione dati; elaborazione statistica dei dati e costruzione delle mappe sulle caratteristiche della percezione del fenomeno;

FASE 4 - Stesura rapporti; preparazione del rapporto finale con i risultati dell'analisi soggettiva e attività di coordinamento con la sezione tecnica del progetto.

## **Allegato n. 10**

## **PREVENZIONE E RIDUZIONE INTEGRATE DELL'INQUINAMENTO NELLA NORMATIVA COMUNITARIA: ALCUNI PROFILI APPLICATIVI NELLA LEGISLAZIONE ITALIANA E SLOVENA**

Redatto da avv. Marina Pisani

Questo breve contributo prende in esame l'istituto dell'autorizzazione integrata ambientale, così come disciplinato nella Direttiva 96/61/CE "sulla prevenzione della riduzione integrate dell'inquinamento", in quanto tale normativa trova applicazione e attuazione sia nello Stato italiano che in quello sloveno. Sono stati esaminati prevalentemente quegli aspetti che possono essere d'interesse, in relazione alle problematiche connesse all'esistenza di un impianto industriale situato in territorio sloveno a ridosso del confine italiano e soggetto all'applicazione della citata direttiva. Verrà altresì presa in esame la normativa italiana e slovena esclusivamente per la parte relativa alla partecipazione del pubblico al procedimento autorizzatorio, nonché per gli "effetti transfrontalieri" ivi disciplinati, essendo queste le fattispecie che maggiormente interessano il caso in esame.

### Normativa comunitaria di riferimento

- Direttiva 96/61/CE del Consiglio sulla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento, entrata in vigore il 30/10/1996, data limite di trasposizione negli stati membri 30/10/1999;
- Direttiva 2003/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le direttive del consiglio 85/337/CE e 96/61/CE; entrata in vigore il 1/6/2003, data limite di trasposizione negli stati membri 25/06/2005
- Direttiva 2003/87/CE entrata in vigore il 25/10/2005, data limite di trasposizione negli stati membri 31/12/2005 modifica la Direttiva 96/61/CE;
- Regolamento CE n. 1882/2003 entrato in vigore il 20/11/2003;
- Regolamento CE n. 166/2006 Istituzione di un registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti, modifica le direttive 91/689/CEE e 96/61/CE, entrata in vigore il 24/2/2006;
- Decisione 2006/194/CE della Commissione che introduce un questionario relativo alla direttiva 96/61/CE ;
- Decisione 2000/479/CE della Commissione del 17/7/2000 attuazione del Registro europeo delle emissioni inquinanti ai sensi dell'art. 15 della direttiva 96/61/CE;
- Decisione 2005/370/CE del Consiglio del 17/2/2005 relativa alla conclusione della convenzione sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale;
- Decisione 1999/391/CE della Commissione del 31/5/1999, concernente il questionario sull'attuazione della Direttiva 96/61/CE;
- Decisione 598 del 2/3/2006 che introduce un questionario relativo alla direttiva 96/61/CE;
- Raccomandazione 3311 del 27/4/2001 Criteri minimi per le ispezioni ambientali.

La direttiva 96/61/CE è stata recepita in Italia dapprima con

- D.Lgs. 4/8/1999, n. 372 "attuazione della direttiva 96/61/CE";

- D.M. 23/11/2001, modificato dal D.M.26/4/2002; successivamente sostituita da
- D.Lgs. 18/2/2005, n. 59, sostituisce il Dlgs. 372/99;
- D.M. 31/1/2005.

La direttiva 96/61/CE è stata recepita in Slovenia con legge ZVO- 1 – UPB 1 Zakon o varstvu okdaja (Legge di tutela dell'ambiente) dd. 4/4/2006.

\*\*\*\*\*

Nel 1996 il Consiglio d'Europa ha adottato la direttiva 96/61/CE così detta "IPPC" (l'acronimo di "Integrated Pollution Prevention and Control") allo scopo di realizzare la prevenzione (evitare) e la riduzione (quando la prevenzione non sia possibile) integrale dell'inquinamento causato da una vasta gamma di attività industriali ed agricole ad alto potenziale inquinante, nuove o esistenti, così come definite **nell'allegato I** della direttiva stessa.

L'obiettivo dichiarato nel primo "considerando" della direttiva IPPC è quello di prevenire, ridurre ed eliminare l'inquinamento, mediante intervento alla fonte.

La direttiva contiene dei principi generali per la previsione negli Stati membri di una **procedura autorizzatoria integrata unica**, che tenga conto di tutte le matrici ambientali e dei connessi adempimenti su cui incide un impianto nuovo o già esistente, quali emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione di rifiuti, utilizzo di energia e materie prime, emissioni acustiche e prevenzione degli incidenti (art. 3). Pertanto, il provvedimento che autorizza l'esercizio di un impianto (AIA Autorizzazione integrata ambientale) deve imporre delle misure tali da evitare oppure ridurre le emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso. In pratica, deve essere tenuta in considerazione l'intera prestazione dell'impianto nei confronti dell'ambiente.

La direttiva 96/61/CE e conseguentemente l'introduzione dell'AIA è ispirata all'opportunità di effettuare alla fonte gli interventi di prevenzione e alla necessità di affrontare in modo contestuale i differenti problemi ambientali posti da un unico impianto industriale, in modo da evitare che attraverso un approccio settoriale e non coordinato le misure di prevenzione e di abbattimento dell'inquinamento si risolvano in un trasferimento dell'inquinamento da un comparto ambientale ad un altro (es. dall'ambiente idrico all'ambiente atmosferico).

L'intervento comunitario è improntato ai principi di sussidiarietà (è lasciato ad ogni Stato il compito di attuare gli indirizzi dettati dalla direttiva) e di proporzionalità (sono esclusi gli impianti

di piccola scala). L'uniformità del sistema viene garantita, nell'intento del legislatore europeo, dalla circolazione delle informazioni.

## **AUTORIZZAZIONE E BAT**

La direttiva 96/61 CE ha il suo fulcro nella procedura di autorizzazione, che riguarda per la quasi totalità degli impianti nuovi (sono previste alcune eccezioni) e quelli per i quali è necessaria una modifica sostanziale, esercitanti le attività indicate nell'allegato I, tra le quali vi è anche la **“produzione e trasformazione dei metalli”** e il sottogruppo degli impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria e secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora, nonché gli **impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi**. Gli impianti esistenti dovranno adeguarsi entro il 30/10/2007.

L'autorizzazione viene definita dall'art. 2 par. 9 della Direttiva IPPC come decisione scritta che autorizza l'esercizio dell'impianto nel rispetto delle condizioni di cui alla direttiva stessa. La domanda di autorizzazione deve essere presentata dal gestore all'autorità competente e deve tassativamente contenere una serie di elementi previsti dalla normativa comunitaria. L'art. 6 impone agli Stati membri gli elementi tassativi minimi che il gestore deve descrivere nella domanda di autorizzazione. Il gestore oltre a descrivere nel dettaglio la propria struttura deve indicare le fonti, il tipo e l'entità delle prevedibili emissioni dell'impianto in ogni settore ambientale, nonché un'identificazione degli effetti significativi delle emissioni sull'ambiente, la tecnologia prevista e le altre tecniche per prevenire le emissioni dello stabilimento o, quando non sia possibile, per ridurle, dovrà inoltre indicare le misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente.

L'autorità nel rilasciare l'autorizzazione dovrà prevedere le soglie di emissione (valore limite) fissate per le sostanze inquinanti, **“in particolare”** quelle elencate nell'allegato III<sup>2</sup>, che possono essere emesse dall'impianto in quantità significativa, in considerazione della loro natura e della loro potenzialità di trasferimento dell'inquinamento da un elemento ambientale ad un altro. I valori limite di emissione possono essere integrati o sostituiti anche con altri parametri o misure tecniche equivalenti.

---

<sup>2</sup> L'**Allegato III** enumera esemplificatamente (la direttiva specifica che si tratta di un elenco indicativo) le sostanze inquinanti da considerare nella fissazione dei limiti di emissione suddivisi tra ARIA e ACQUA.

Per quanto riguarda le sostanze relative all'inquinamento dell'aria sono elencate:

ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili, metalli e relativi composti, polveri, amianto, cloro e suoi composti, fluoro e suoi composti, arsenico e suoi composti, cianuri, sostanze e preparati di cui sono comprovate proprietà cancerogene e mutogene, PCDD e PCDF.

Di fondamentale importanza il principio contenuto nel paragrafo 4 dell'art. 9 ove si prevede che i **valori limite di emissione, i parametri e le misure tecniche equivalenti si basano sulle migliori tecniche disponibili, senza obbligo di utilizzare una tecnica o una tecnologia specifica, tenendo conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto, della sua ubicazione geografica e delle condizioni locali dell'ambiente. In tutti i casi le condizioni di autorizzazione devono prevedere disposizioni per ridurre al minimo l'inquinamento a grande distanza o attraverso le frontiere (inquinamento transfrontaliero) e garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo insieme.**

I valori limite di emissione non sono, quindi, predeterminati e uguali per tutti gli impianti. La direttiva infatti stabilisce solo quali siano le principali sostanze inquinanti, individuati per gruppi di famiglie o categorie di sostanze, di cui bisogna tener conto, se pertinenti, per stabilire valori limite di emissione.

## **LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI**

Un principio estremamente rilevante della direttiva IPPC consiste nel fatto che l'autorizzazione integrata ambientale deve essere rilasciata dall'autorità competente tenendo conto delle BAT (Best available techniques), cioè delle migliori tecniche disponibili applicabili in condizioni economicamente e tecnicamente valide (art. 3). La Commissione europea ha chiarito che tra gli **obblighi essenziali del soggetto gestore** vi è anzitutto quello di adottare tutti i provvedimenti opportuni per prevenire l'inquinamento, in particolare mediante l'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

Un recente studio dottrinario italiano<sup>3</sup> sottolinea che la direttiva IPPC è caratterizzata, rispetto alle norme di settore, da una grande libertà d'azione per l'amministrazione procedente, richiedendo solo che l'istruttoria sia condotta avendo a riferimento le **BAT** (le "migliori tecniche disponibili"), integrate con valutazioni specifiche del sito ove l'attività autorizzanda opera. Le BAT, ad avviso dell'autore, non sono mai però limiti o dettami con valore giuridico fino a quando non diventano prescrizioni autorizzative e non costituiscono quella solida base normativa che agevola la pubblica amministrazione, proprio grazie alla minuziosità delle previsioni, nelle istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di settore.

L'art. 2 della direttiva al punto 11) contiene una definizione esaustiva delle **migliori tecniche disponibili** definite come *“la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire in linea di massima, la*

---

<sup>3</sup> “Aspetti rilevanti della nuova disciplina IPPC: il decreto legislativo 59/2005 a confronto con l'abrogato D.Lgs 372/99” a cura del Dott. Francesco Nannetti in *Ambientediritto.com*

*base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si rilevi impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso.*

- *“Tecniche” si intende sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione esercizio e chiusura dell'impianto;*
- *“disponibili”, qualifica le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in **condizioni economicamente e tecnicamente** valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte nello Stato membro in cui si tratta, purchè il gestore vi possa avere accesso a condizioni ragionevoli;*
- *“Migliori”, qualifica le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso”*

L'allegato IV della direttiva, che fornisce alcuni criteri per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili, integra la definizione sopra riportata con 12 considerazioni specifiche, tra le quali compaiono:

- l'impiego di sostanze meno pericolose;
- processi, sistemi e metodi operativi comparabili, sperimentati con successo su scala industriale;
- processi in campo tecnico ed evoluzione delle conoscenze in campo scientifico;
- natura, effetti e volume delle emissioni in questione;
- date di messa in funzione degli impianti nuovi o esistenti;
- tempo necessario per utilizzare una migliore tecnica disponibile;
- necessità di prevenire e ridurre al minimo l'impatto globale sull'ambiente delle emissioni e dei rischi.
- Informazioni pubblicate dalla Commissione ai sensi dell'art. 16 paragrafo 2 o da organizzazioni internazionali.

Il concetto di migliori tecniche disponibili era già stato introdotto in precedenti direttive, quali la 76/464/CE. Nella normativa precedente però si faceva un esplicito riferimento anche alla non eccessività dei costi sopportati dall'industria nell'adottare tali tecniche. Il concetto di costo ora è stato incluso nella definizione di “disponibili”. E' intuitivo che il concetto di economicità rientra più nella qualificazione di valore della tecnica che non in quella della sua materiale disponibilità.

Nella Comunicazione 354 dd. 19/6/2003 della Commissione Europea al Consiglio, al Parlamento, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, avente ad oggetto “Progressi nell'attuazione della Direttiva 96/61/CE”, si specifica che le BAT possono variare da un impianto ad un altro in quanto i costi e i benefici possono essere diversi e *“il fatto che i costi e i benefici rientrino nella definizione delle BAT significa che sono inevitabilmente il frutto di una*

*ponderazione delle diverse conseguenze ambientali e dei relativi costi e quindi è sicuramente possibile che esistano tecniche migliori delle BAT in termini di prestazioni ambientali complessive o per un particolare aspetto*". Sulla base di questo presupposto viene specificato che le tecniche considerate troppo costose nel settore nel suo insieme non sono BAT; ciò vuol dire che, prendendo in considerazione l'intero settore e non il singolo impianto, gli impianti in condizioni finanziarie difficili non sono autorizzati ad inquinare perché non possono prendere le misure necessarie.

Non si riscontra invece giurisprudenza comunitaria sulle migliori tecniche disponibili. Per quanto riguarda la giurisprudenza italiana si segnala solamente della giurisprudenza anteriore alla direttiva 96/61/CE e in particolare la sentenza della Corte Costituzionale n. 127 del 16/3/1990 che sancisce che il limite massimo di emissione inquinante consentito dalla legge (riferito però al DPR 203/88) non possa mai superare quello assoluto e indefettibile della tollerabilità per la salute umana e per l'ambiente in cui l'uomo vive. Tale sentenza ha statuito che nell'applicare le migliori tecniche disponibili, la valutazione della non eccessività dei costi è subordinata al raggiungimento di livelli di emissioni inquinanti riferiti a quelli di tolleranza. La sentenza specifica che i costi vanno riferiti alle condizioni economiche della categoria a cui l'impresa appartiene e non alla singola impresa. (Si specifica che la normativa italiana del 1988 prescriveva l'applicazione delle migliori tecniche disponibili "*sempre che l'applicazione di tali misure non comporti costi eccessivi*".)

Più recente la sentenza del TAR Umbria 12/11/2004 n. 695, la cui massima recita "*Il ricorso alle migliori tecniche disponibili rappresenta uno strumento alternativo o complementare rispetto a quello consistente nella fissazione diretta di limiti inderogabili al rilascio di sostanze inquinanti. Attraverso di esso l'amministrazione vigilante dispone di un parametro più complesso e significativo, in quanto suscettibile di continui aggiornamenti, in relazione all'evoluzione della tecnologia e al miglioramento dei prezzi di mercato per valutare la sostenibilità ambientale di un'attività produttiva, sulla base della quale è possibile fissare limiti di emissione delle sostanze inquinanti tali da individuare le massime performance ambientali esigibili da ogni insediamento produttivo, in considerazione delle specifiche caratteristiche degli impianti e delle potenzialità economiche aziendali*".

Per una definizione più specifica delle BAT la Commissione europea ha previsto uno scambio di informazioni tra esperti degli stati membri della UE (art. 16). La finalità dello scambio è enunciata nel considerando 25 della direttiva, in cui si afferma che lo scambio di informazioni contribuirà allo sviluppo delle migliori tecniche disponibili e a diffondere in tutto il mondo i valori limite stabiliti. Frutto principale dello scambio di informazioni sono i c.d. documenti BREF (dall'inglese BAT reference documents, documenti di riferimento sulle BAT). La Commissione nella citata relazione del 2003 ha specificato che i documenti BREF non fissano norme

giuridicamente vincolanti, ma si limitano a fornire informazioni di riferimento al momento dell'esame delle domande di autorizzazione. La Commissione ha specificato che il loro utilizzo negli Stati membri può essere diretto oppure indiretto, come base per l'emanazione di documenti di riferimento nazionali. I documenti BREF non possono rappresentare l'unico elemento per determinare le condizioni di autorizzazione, dal momento che le autorità debbono tener conto anche delle caratteristiche tecniche dell'impianto, ubicazione geografica e condizioni ambientali locali.

Tra gli oltre 30 BREF adottati dalla Commissione si riscontra anche il **Bref relativo alle migliori tecniche disponibili delle fonderie**, nel quale sono stabiliti limiti di emissione e di consumo anche dei composti organici volatili (principalmente solventi, BTEX e, in misura minore, fenolo, formaldeide, ecc.).

E' stato sottolineato<sup>4</sup> che la direttiva madre CE non prevede il rispetto dei BREFS pertinenti quale condizione per il rilascio di un'autorizzazione, nel senso che i documenti BREFS sono strumenti di cui è *opportuno* tenere conto, in quanto agevolano l'autorità competente nella conoscenza dello stato dell'arte delle BAT, ma non possono essere vincolanti, perché ogni provvedimento, nello spirito della direttiva, calibra e adatta tali principi alla situazione effettiva dell'impianto, al sito che lo ospita, e tiene conto (cosa non sempre facile) del rapporto costi/benefici degli interventi possibili. Nella normativa italiana di recepimento avvenuta con Dlgs 18/2/2005, n. 59 invece, all'art. 7 comma 5 si prevede che l'autorità rilasci le autorizzazioni **osservando** le linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, che dovrebbero essere una riproposizione dei BREFS comunitari (documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili elaborati dalla Commissione sulla base di uno scambio di informazioni con gli stati membri) calibrata sulla realtà industriale italiana.

Pertanto, secondo il citato autore, nella normativa italiana le migliori tecniche disponibili trasfuse nelle linee guida ministeriali (emanate con D.M. Ministero dell'Ambiente del 31/1/2005) sono condizioni che *devono* essere osservate e in assenza dei suddetti documenti i provvedimenti rilasciati sono validi a tutti gli effetti, purché l'istruttoria abbia tenuto conto dei pertinenti BREFS comunitari, stante il richiamo operato nell'art. 7 comma 5 all'allegato 4, ove al punto 12 si fa riferimento alle informazioni pubblicate dalla Commissione europea ai sensi dell'art. 16 paragrafo 2 della direttiva 96/61/CE o da organizzazioni internazionali. Il legislatore comunitario invece, non prevede come obbligatori i BREFS europei.

Nella comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo e al Comitato economico sociale sui progressi nell'attuazione della direttiva IPPC (COM 2003/354 – C5-

---

<sup>4</sup> Nanetti "Aspetti rilevanti della nuova disciplina IPPC: il decreto legislativo 59/2005 a confronto con l'abrogato D.Lgs 372/99" in [Ambienteditto.com](http://Ambienteditto.com)

0410/2003 – 2003/2125 CNS) viene segnalato che sono state riscontrate differenze tra gli stati membri nelle modalità di applicazione della direttiva e ambiguità proprio in merito all'effettivo status dei BREF. Nel documento si afferma che *“le autorità devono tener conto dei BREF quando esaminano le domande di autorizzazione e definiscono le relative condizioni”* ma viene anche specificato che i documenti BREF non fissano norme giuridicamente vincolanti.

Da tale affermazione si evince proprio che i documenti contenenti le migliori tecniche disponibili diventano vincolanti solo ove la normativa nazionale di riferimento lo imponga.

Altrettanto importante il principio contenuto nell'art. 10, ove si prevede che nel caso in cui una norma di qualità ambientale richieda condizioni più rigorose di quelle ottenibili con le migliori tecniche disponibili, l'autorizzazione deve prescrivere misure supplementari particolari.

## **VALORI LIMITE DI EMISSIONE – REGISTRO EUROPEO DELLE EMISSIONI INQUINANTI**

Per quanto riguarda i valori limite di emissione, l'art. 18 della Direttiva 96/61/CE prevede che il Consiglio europeo stabilisca valori limite di emissione per le categorie di impianti di cui all'allegato I e *“per le sostanze inquinanti di cui all'allegato III, per le quali sia stata riscontrata la **necessità** di un'azione comunitaria di base, segnatamente, allo scambio di informazioni di cui all'art. 16”*.

La norma prevede che in mancanza di valore limite comunitari di emissione, definiti in applicazione della direttiva stessa, si applichino agli impianti di cui allegato I, i valori limite fissati nelle direttive elencate nell'allegato II della Direttiva IPPC e in altre regolamentazioni comunitarie.

Nella Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo e al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni del 19/6/2003 n. 354 si specifica che per valutare l'esigenza di introdurre valori comunitari di emissione in settori e per inquinanti prioritari, la Commissione dovrà esaminare le relazioni degli stati membri sui valori limite rappresentativi, i risultati dello scambio di informazioni sulle migliori tecniche disponibili e soprattutto le informazioni trasmesse al registro europeo delle emissioni inquinanti. Nella citata comunicazione si stabilisce solo che, ove gli stati membri stabiliscano sistematicamente troppo tolleranti e non basati sulle BAT, sarà necessario introdurre valori limite supplementari a livello comunitario.

Con regolamento 18/1/2006 n. 1656 è stato istituito il registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti delle sostanze inquinanti.

Nei 21 considerando del regolamento si specifica che, a seguito della sottoscrizione del protocollo UNECE sui registri delle emissioni e dei trasferimenti delle sostanze inquinanti, si è reso necessario istituire al posto dell'EPER (registro europeo delle emissioni inquinanti) un PRTR (registro delle emissioni e dei trasferimenti delle sostanze inquinanti) in quanto il protocollo

prevede obblighi di comunicazioni di dati per un numero maggiore di sostanze inquinanti, per le emissioni al suolo, per le emissioni da fonti diffuse e per trasferimenti di attività fuori sito. In base alla convenzione di Arhus dd. 30/10/2001, il pubblico dovrà avere la possibilità di accedere alle informazioni contenute nel PRTR senza bisogno di far valere un interesse al riguardo. Inoltre, i richiedenti dovranno avere la possibilità di promuovere procedimenti di natura amministrativa o giurisdizionale per impugnare gli atti o contestare le omissioni delle pubbliche autorità in relazione a una richiesta. Secondo il citato regolamento, il pubblico deve essere informato su importanti emissioni di sostanze inquinanti dovute, in particolare alle attività disciplinate dalla direttiva IPPC e alle emissioni provenienti dagli impianti di cui all'allegato I.

Il PRTR contiene informazioni su emissioni di sostanze inquinanti emesse nell'acqua, nell'aria e nel suolo, relativamente a ciascuna sostanza inquinante di cui all'allegato III e alle attività di cui all'allegato I (tra le quali compaiono come già evidenziato anche le fonderie di metalli ferrosi), sui trasferimenti fuori sito di rifiuti e sulle emissioni di sostanze inquinanti da fonti diffuse. Le informazioni devono essere fornite dal gestore dell'impianto. Nell'allegato II sono elencate 91 sostanze inquinanti. Non si riscontra la voce specifica degli aldeidi o della formaldeide, ma al numero 7 compare la categoria dei composti organici volatili non metaminici. Per ciascuna delle sostanze indicate nell'elenco è stato fissato un valore limite, con lo scopo di evitare all'industria l'obbligo di dichiarare emissioni irrilevanti e allo stesso tempo garantire la raccolta di informazioni su almeno il 90% delle emissioni totali di origine industriale in Europa.

Nel documento di orientamento per l'attuazione del EPER si specifica che l'elenco dell'allegato III della Direttiva IPPC non è esaustivo, mentre nell'EPER sono stati inseriti anche degli inquinanti che già figuravano negli inventari internazionali della convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a grande distanza, nella convenzione quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici, nel programma europeo sulle emissioni atmosferiche, nonché le sostanze pericolose contenute negli elenchi delle commissioni OSPAR e HELCOM.

## **CONTROLLO**

Di fondamentale importanza il dettame contenuto nell'art. 14 della Direttiva 96/61/CE, ove si prevede che i gestori degli impianti forniscano ai rappresentanti dell'autorità competente tutta l'assistenza necessaria per lo svolgimento *“di qualsiasi ispezione relativa all'impianto, per prelevare campioni e raccogliere qualsiasi informazione necessaria allo svolgimento dei loro compiti”*.

Pertanto, dopo il rilascio dell'autorizzazione l'autorità competente dovrà effettuare indagini successive e controlli al fine di verificare le prescrizioni imposte.

La raccomandazione comunitaria del Parlamento europeo e del Consiglio n. 331 del 4/4/2001 stabilisce i criteri minimi per le ispezioni ambientali. La raccomandazione specifica che le attività di ispezione comprendono il monitoraggio dell'impianto, visite in sito, controllo del rispetto degli standard di qualità ambientale, esame delle dichiarazioni e delle relazioni di qualità ambientale, esame e verifica dell'attività di monitoraggio effettuate direttamente dai gestori, valutazione delle attività ed operazioni effettuate presso gli impianti controllati<sup>5</sup>.

L'importanza dei controlli è tale che nel 2003 l'Ufficio IPPC di Siviglia ha approvato un documento di riferimento sui principi generali del monitoraggio.

### **ACCESSO ALL'INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE DEL PUBBLICO ALLA PROCEDURA DI AUTORIZZAZIONE.**

L'art. 15 della citata direttiva, così come previsto dalla convenzione di Arhus dd. 30/10/2001 sull'accesso alle informazioni, prevede che gli Stati membri adottino le misure necessarie per garantire che le domande di autorizzazione dei nuovi impianti e di modifiche sostanziali siano rese accessibili per un adeguato periodo di tempo al pubblico, affinché possa esprimere le proprie **osservazioni**, prima della decisione dell'autorità competente. Inoltre, si prevede che debbano essere messa a disposizione del pubblico anche la decisione in cui sarà contenuta l'autorizzazione e i successivi aggiornamenti.

Lo Stato italiano ha dato attuazione a tale disposizione con l'art. 5 del Dlgs 59/2005, lo Stato sloveno con l'art. 71 Zakon o varstvu okolja.(ZVO-1 –UPB1)

La legislazione italiana prevede che sia parte attiva dell'informazione al pubblico il gestore stesso dell'impianto, il quale, entro il termine di quindici giorni dalla data di ricevimento da parte dell'organo competente della comunicazione di avvio del procedimento di rilascio dell'autorizzazione, deve provvedere a sua cura e sue spese alla pubblicazione su un quotidiano a diffusione provinciale o regionale, ovvero a diffusione nazionale nel caso di progetti che ricadono nell'ambito della competenza dello Stato, di un annuncio contenente:

1. l'indicazione della localizzazione dell'impianto;
2. il nominativo del gestore;

---

<sup>5</sup> La legislazione italiana (art. 7 comma 6 D.lgs 18/2/2005, n. 59) prevede che l'autorizzazione integrata ambientale contenga gli opportuni requisiti di controllo delle emissioni in conformità a quanto disposto dalla normativa vigente e dalle linee guida in materia di sistemi di monitoraggio, approvate con D.M. 31/1/2005 allegato II, la metodologia e la frequenza di misurazione, la relativa procedura di valutazione, nonché l'obbligo di comunicare all'autorità competente e ai comuni interessati i dati relativi ai controlli delle emissioni richiesti dall'autorizzazione integrata ambientale.

3. il luogo ove è possibile prendere visione degli atti e trasmettere le osservazioni.

A loro volta i soggetti interessati possono presentare in forma scritta, all'autorità competente, osservazioni sulla domanda nel termine di 30 giorni dalla pubblicazione dell'annuncio.

E' previsto, infine, all'art. 15 che anche i cittadini di un altro Stato membro, nel caso in cui l'impianto possa avere degli effetti significativi e negativi sul proprio territorio, abbiano accesso per un periodo di tempo adeguato alle domande di autorizzazione integrata ambientale, in modo tale da consentire una presa di posizione prima della decisione dell'autorità competente.

La legislazione slovena ha attuato la direttiva prevedendo invece che l'informazione al pubblico debba essere fornita dal Ministero dell'ambiente. L'art. 71 della legge citata prevede che l'avviso debba essere pubblicato in uno dei quotidiani che coprono l'intero territorio nazionale, oltre che su Internet.

L'avviso dovrà contenere le seguenti informazioni :

1. l'indicazione dell'organo che rilascerà l'autorizzazione integrata ambientale, che trasmetterà i dati richiesti relativi all'intervento programmato con effetti sull'ambiente e che accetterà pareri e osservazioni;
2. l'estensione dell'area di influenza dell'impianto;
3. il luogo in cui è possibile visionare la domanda e la bozza della deliberazione relativa all'autorizzazione integrata ambientale;
4. la partecipazione dello Stato membro, nel quale l'impianto potrebbe produrre effetti significativi sull'ambiente di quest'ultimo, alla procedura di valutazione degli effetti sull'ambiente;
5. le modalità di presentazione dei pareri e delle osservazioni.

Anche nella legislazione slovena il termine per la presentazione delle osservazioni e dei pareri viene previsto in 30 giorni.

### **POTENZIALE DI INQUINAMENTO A LIVELLO TRANSFRONTALIERO**

La Direttiva 96/91/CE prevede all'art. 17 due distinte ipotesi di obbligo di informazione ad altro Stato membro, quando il funzionamento di un impianto possa avere **effetti negativi e significativi** sull'ambiente di quest'ultimo:

- La prima ipotesi disciplinata è quella in cui i possibili effetti negativi e significativi dell'impianto vengono constatati dallo Stato nel cui territorio si trovi l'impianto in cui è stata richiesta l'autorizzazione;
- La seconda invece è quella inversa, ovvero che la constatazione dei possibili effetti negativi e significativi avvenga da parte dello Stato nel cui territorio non vi è l'impianto, ma che potrebbe subirne **“in modo considerevole”** gli effetti.

In entrambe le ipotesi lo Stato in cui si trova l'impianto ha l'obbligo di comunicare all'altro Stato membro le eventuali informazioni che devono essere fornite o rese disponibili ai sensi dell'allegato V della Direttiva IPPC, e questo nello stesso momento in cui le mette a disposizione dei propri cittadini.

Le informazioni che devono essere fornite allo Stato membro interessato devono servire da base per le **consultazioni** necessarie nel quadro dei rapporti bilaterali tra i due stati membri, secondo il principio della reciprocità e della parità di trattamento.

La normativa comunitaria ha sostanzialmente dato applicazione al principio di diritto internazionale consuetudinario secondo il quale gli Stati non possono utilizzare il loro territorio in modo da arrecare danni a persone o cose situati in un altro Stato. In tale ottica il legislatore comunitario ha voluto che l'ambiente dello Stato membro, eventualmente interessato, non possa subire effetti negativi, ma ha ritenuto di prendere in considerazione solamente gli effetti significativi. Peraltro, la direttiva non dà una definizione del termine di "effetti negativi e significativi", ma è presumibile che intenda con questo termine quelli comportanti un potenziale rischio di danno per l'ambiente, che siano di una certa serietà, in quanto prevede espressamente che gli effetti che potrebbe subire lo Stato membro debbano essere considerevoli. Non deve peraltro trattarsi di effetti che già abbiano provocato un danno all'ambiente (ipotesi peraltro possibile solo nel caso di rinnovo dell'autorizzazione), perchè in tal caso troverebbe applicazione la disposizione sulla cooperazione tra Stati membri contenuta nella Direttiva 2004/35 CE sulla "*responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale*", che ai sensi dell'art. 3 si applica al danno e alla minaccia imminente di danno causato da una delle attività contenute nell'allegato III, tra cui compaiono tutte le attività elencate nell'allegato I della direttiva IPPC.

Nella relazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo del 3/11/2005 n. 540 viene rilevato che pochissimi Stati membri hanno segnalato casi di cooperazione transfrontaliera e che la maggior parte degli Stati non ha comunicato procedure volte a garantire un adeguato accesso alle informazioni da parte dei cittadini di altri Stati membri, nel cui territorio potrebbero verificarsi effetti negativi, né tanto meno il loro coinvolgimento nella procedura per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale.

Sia la normativa italiana che quella slovena hanno dato attuazione al principio comunitario contenuto nell'art. 17 della direttiva.

La normativa italiana (art. 15 Dlgs 59/2005) al proposito ha previsto che i dati relativi al rilascio dell'autorizzazione o al riesame della stessa vengano comunicati dal Ministero dell'ambiente, d'intesa con il Ministero degli affari esteri, allo Stato che potrebbe subire degli effetti negativi e

significativi nel momento in cui vengono messi a disposizione del pubblico. Gli stessi devono essere forniti allo Stato membro anche quando quest'ultimo li richieda, sempre nel caso in cui ritenga che potrebbe subire degli effetti negativi e significativi sull'ambiente del proprio territorio. Se l'impianto non ricade nell'ambito delle competenze statali, l'autorità competente dovrà informare il Ministero dell'ambiente.

E' previsto inoltre che nel caso di nuova domanda o di rinnovo o riesame dell'autorizzazione il Ministero dell'ambiente, d'intesa con quello degli affari esteri, provveda affinché le domande siano accessibili anche ai cittadini dello Stato eventualmente interessato per un periodo di tempo adeguato che consenta una presa di posizione prima della decisione dell'autorità competente.

La normativa slovena sull'argomento invece è particolarmente interessante perché prevede la possibilità di un coinvolgimento diretto dello Stato membro nella procedura di valutazione degli effetti sull'ambiente nel caso di effetti significativi nel territorio dello Stato interessato.

L'art. 59 della ZVO – 1 – UPB1 prevede, infatti, che nel caso di effetti significativi sull'ambiente di uno Stato membro, il Ministero dell'ambiente debba inviare all'organo competente dello Stato interessato un avviso contenente:

1. la descrizione dell'intervento programmato e i dati disponibili sui possibili effetti transfrontalieri dello stesso sull'ambiente;
2. informazioni sulla natura dell'atto con il quale l'intervento che produce effetti sull'ambiente viene autorizzato o respinto;
3. il termine entro il quale lo Stato membro deve comunicare al Ministero dell'Ambiente sloveno se desidera partecipare alla procedura di valutazione degli effetti dell'intervento programmato sull'ambiente.

L'avviso viene inviato anche se la richiesta proviene dallo Stato membro interessato.

Nel caso in cui lo Stato membro comunichi al Ministero dell'Ambiente sloveno che desidera partecipare alla procedura di valutazione degli effetti sull'ambiente, il Ministero sloveno invierà all'organo competente dello Stato interessato :

1. la domanda di rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale per l'intervento programmato;
2. la relazione degli effetti sull'ambiente;
3. il parere scritto sull'avvenuta verifica di conformità della relazione degli effetti sull'ambiente.

Infine, è previsto che il ministero sloveno si accordi con l'organo competente dello Stato interessato sul termine entro il quale quest'ultimo provvederà a trasmettere il proprio parere

relativo all'intervento programmato o su eventuali altre forme di consultazione riguardanti la riduzione o l'eliminazione dei possibili effetti transfrontalieri dannosi per l'ambiente.

Lo Stato che potrebbe subire effetti significativi sul proprio territorio ha quindi nella legislazione slovena un'opportunità in più rispetto a quanto previsto nella legislazione italiana e nella stessa direttiva comunitaria, in quanto ha la possibilità di partecipare al procedimento di valutazione degli effetti sull'ambiente.

C'è da chiedersi quali siano le conseguenze nel caso in cui il parere dello Stato membro sia diverso da quello dell'organo competente al rilascio dell'autorizzazione. E' logico che lo Stato d'origine possa comunque decidere di autorizzare l'attività, in quanto lo Stato membro non può sicuramente intervenire con poteri decisori che sono riservati esclusivamente allo Stato nel cui territorio opererà l'impianto, il quale però dovrà comunque prendere in considerazione quanto rilevato dallo Stato membro che potrebbe subire un effetto negativo sull'ambiente.