



# IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE SOA PER LA PRODUZIONE DI BIOLIBRIDO ENERGETICO IN COMUNE DI VILLACIDRO

---

## Appendice

### Il Proponente:



Sede Amministrativa: Viale Diaz, n°103 - 09125 CAGLIARI

### Il Progettista:



**A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l.**

Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)

Giugno 2018



Regione Sardegna

Provincia Sud Sardegna



Comune di Villacidro

## **Impianto di valorizzazione SOA per la produzione di bioliquido energetico**

**Giugno 2018**

*Procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA  
ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*

### ***STUDIO IMPATTO OLFATTIVO***

**Proponente:** SmarTSoA s.r.l. V.le Diaz n. 103 CAGLIARI

Indirizzo stabilimento: Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano - Villacidro

## **SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUZIONE.....	1
1.2 ARTICOLAZIONE DEL DOCUMENTO .....	4
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
<b>2. INDIVIDUAZIONE SINTETICA DEL SITO E DEL CONTESTO TERRITORIALE.....</b>	<b>10</b>
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	10
2.2 STATO DI FATTO DEL SITO .....	14
2.3 CONTESTO TERRITORIALE PROSSIMO .....	15
<b>3. CARATTERIZZAZIONE SINTETICA DEL TERRITORIO DI INTERESSE .....</b>	<b>21</b>
3.1 PREMESSA .....	21
3.2 USO DEL SUOLO .....	21
<b>4 ALTRE SORGENTI EMISSIVE SIGNIFICATIVE .....</b>	<b>24</b>
<b>5 RICETTORI.....</b>	<b>25</b>
<b>6 L'IMPIANTO ED IL PROCESSO INDUSTRIALE .....</b>	<b>26</b>
<b>7 CONTROLLO DEGLI ODORI E PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA .....</b>	<b>30</b>
7.1 CONTROLLO DEGLI ODORI .....	30
7.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	34
<b>8. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE METEO-CLIMATICA.....</b>	<b>37</b>
<b>9. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E DEI RISULTATI.....</b>	<b>46</b>
9.1 MODELLO DI CALCOLO.....	46
9.2 RICETTORI E DOMINIO DI CALCOLO.....	47
9.3 SIMULAZIONI .....	49
9.4 ANALISI DEI RISULTATI.....	60

## 1. PREMESSA

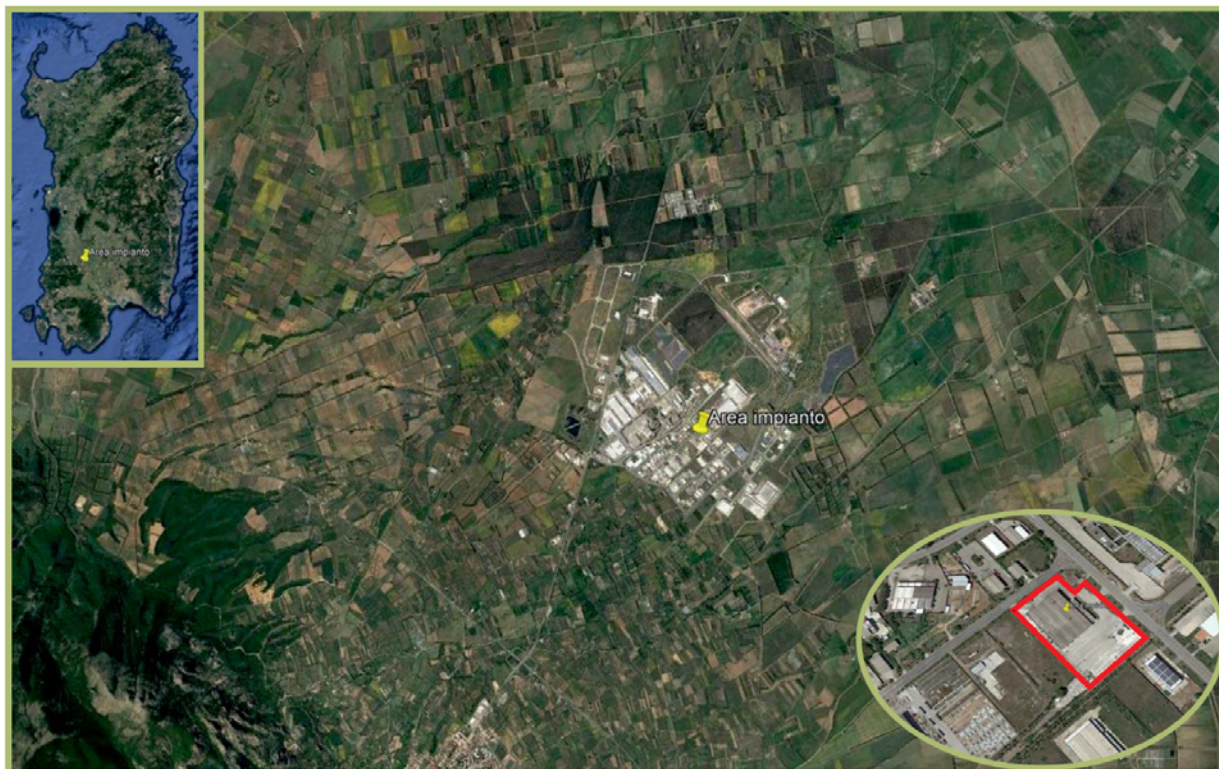
### 1.1 INTRODUZIONE

Il presente documento viene redatto quale elaborato costituente parte integrante della documentazione tecnica prodotta a corredo dell'istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA relativa al progetto di "Impianto di valorizzazione SOA per la produzione di bioliquido energetico" in comune di Villacidro (Sud Sardegna) proposto dalla società SMARTSOA s.r.l. con sede in Cagliari – V.le Diaz n. 103.

Lo studio è finalizzato all'analisi e valutazione:

- a) degli effetti delle emissioni in atmosfera e della loro dispersione, generate dall'impianto in oggetto, nella conformazione impiantistica proposta.
- b) delle emissioni odorigen e della loro dispersione in atmosfera generate dall'impianto di trasformazione SOA.

Nella **figura 1.1/I** seguente è illustrata la localizzazione dell'impianto nel contesto territoriale circostante.



**Figura. 1.1/I: Localizzazione dell'impianto**

Le valutazioni circa i fenomeni di dispersione dei diversi inquinanti emessi (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, COT, SO<sub>2</sub>) e delle sostanze odorigene sono state condotte con l'utilizzo di un modello di simulazione (software MAIND WINDIMULA nella versione 4.7.1.0).

Il modello Maind WinDimula è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria. WinDimula è un modello gaussiano multisorgente che consente di effettuare simulazioni in versione short\_term. I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative.

In particolare è stato utilizzato il codice ISCST3 - Industrial Source Complex Short Term, sviluppato dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti, del quale nel seguito sono illustrate le caratteristiche principali e le motivazioni che hanno portato all'adozione del suddetto modello.

Al fine della rappresentatività delle condizioni meteorologiche considerate, sono state considerate le seguenti situazioni:

- anno più critico del quinquennio considerato
- condizioni di maggiore stabilità atmosferica (calma di vento), a cui è associabile la maggior ricaduta locale degli inquinanti
- condizioni di maggior intensità di vento in direzione di uno o più ricettori sensibili, condizione a cui è associabile la maggior dispersione di inquinanti in quella direzione

Al fine della rappresentatività delle condizioni meteorologiche locali sono stati presi in esame tutti gli anni dell'ultimo quinquennio (2013-2017) relativi alle stazioni meteorologiche poste in comune di Nuraminis (CENNM1) e di Villasor (CENV51), forniti dal Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi – Dipartimento Meteorologico – ARPAS, con nota Protocollo n. 026PV-IMC-2018.

Poiché la condizione più critica (anno di maggiore stabilità atmosferica -calma di vento-, a cui è associabile la maggior ricaduta locale degli inquinanti, ha coinciso con un anno 2013, la simulazione della dispersione degli inquinanti e degli odori è stata effettuata assumendo i parametri meteorologici di questo anno, relativi alla stazione di Nuraminis, le cui misure risultano più complete.

Stanti le caratteristiche orografiche dell'area di studio, per poterne considerare gli effetti nei fenomeni dispersivi, le valutazioni modellistiche hanno richiesto la predisposizione, a partire dalle isoipse della Carta Tecnica Regionale, di un modello digitale del terreno. L'ampiezza di tale modello è stata impostata in modo da considerare un'area significativa con riferimento ai fenomeni dispersivi in esame, alle caratteristiche meteorologiche specifiche, ed alla presenza di centri abitati potenzialmente interessati dalle ricadute.

Per quanto concerne la valutazione degli impatti indotti dalla dispersione di sostanze odorigene, il presente studio è stato condotto considerando i criteri generali indicati dalla Delibera della Giunta Regionale Lombardia 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 sulle ***"Determinazioni generali in merito alla***

***caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno***, in particolare:

- la caratterizzazione delle sorgenti emissive puntiformi;
- le ipotesi conservative in merito alle variazioni nel tempo della portata di odore e alla definizione delle condizioni di pieno carico delle sorgenti convogliate;
- la definizione delle concentrazioni orarie di picco mediante post-elaborazione ottenuta moltiplicando il risultato delle simulazioni in ciascun punto di calcolo e in ciascuna ora del dominio temporale di simulazione per un peak-to-mean ratio costante pari a 2.3;
- la rappresentazione dei risultati mediante mappa di impatto del 98° percentile su base annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore, contenenti le isoplete comprese tra  $3,0E+000$  e  $1,0E-001$  ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>.

## **1.2 ARTICOLAZIONE DEL DOCUMENTO**

---

Operativamente l'attività si è articolata nelle seguenti fasi:

1. Acquisizione dei dati meteorologici e loro elaborazione per l'utilizzo nei codici di calcolo;
2. Scelta del dominio di calcolo;
3. Elaborazione del modello digitale del terreno (DTM) relativo al dominio di calcolo;
4. Acquisizione dei dati relativi alle fonti emissive;
5. Esecuzione delle simulazioni modellistiche per la determinazione dei livelli di concentrazione;
6. Elaborazione grafica degli output (predisposizione delle mappe dei livelli di concentrazione, allegate alla presente relazione) ed analisi dei risultati.

### 1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

#### 1.3.1 Emissioni in atmosfera

Per quanto concerne le emissioni di inquinanti in atmosfera la simulazione prende in considerazione quelle emesse dall'impianto di combustione ordinariamente impiegato nel processo (disgregatore molecolare e caldaia), alimentato a farina proteica (cicciolo).

Non vengono considerate le emissioni della caldaia di bak-up, in quanto impianto emergenziale alimentato a GPL di potenza inferiore a 3 MWt, e quindi in deroga ai limiti sulle emissioni.

Qualora si volesse, in via precauzionale, considerare anche questo impianto, i limiti emissivi di riferimento sono quelli di cui alla Parte Quinta, Titolo III, punto 1.3 del D.Lgs. 152/06 "Impianti nei quali sono utilizzati combustibili gassosi" sotto riportati (per un tenore di ossigeno del 3%):

- polveri: 5mg/Nm<sup>3</sup>
- NOx: 350mg/Nm<sup>3</sup>
- SOx: 35mg/Nm<sup>3</sup>.

Per quanto attiene le emissioni in atmosfera i limiti assunti sono quelli massimi stabiliti dal D.Lgs. 152/06 per gli impianti di combustione alimentati a biomassa solida (§ pag. 210 All. Parte V) nel seguito riportati:

inquinante	Limiti D.Lgs. 152/06
NO <sub>2</sub>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	150 mg/Nm <sup>3</sup>
PM10	45 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	375 mg/Nm <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	7,5 mg/Nm <sup>3</sup>
COT	45 mg/Nm <sup>3</sup>

#### 1.3.2 Emissioni odorigene

In materia di diffusione di odori molesti, la legislazione italiana non dispone specifiche norme in materia.

L'approccio seguito per la sua regolamentazione rimane quello individuato con il Testo unico delle Leggi Sanitarie approvato con il Regio Decreto del 1934 il quale, agli artt.216 e 217, stabilisce che, se una nuova attività di produzione beni e servizi rientra in un elenco emanato dal Ministero della Sanità, aggiornato con periodicità decennale, allora è inquadrabile come insalubre e in virtù di questa classificazione può essere ammessa solo se isolata nelle campagne e tenuta lontana dalle abitazioni (I classe) o comunque solo se adotta speciali cautele per il vicinato (II classe). Nonostante gli evidenti limiti di queste indicazioni invocare l'insalubrità di una determinata produzione continua ad essere una scelta efficace perché l'autorità sanitaria, il Sindaco, si decida a porre un limite alla emissione di



effluvi maleodoranti. In effetti la forza dell'articolato sta tutta nella sua indeterminatezza (delega in bianco) e quindi nella notevole discrezionalità che conferisce al Sindaco il potere di imporre misure più restrittive, c.d. *extra legem*, rispetto alle disposizioni vigenti, in modo da far cessare l'insopportabile olezzo. Ciò nonostante l'impianto normativo del '34 presenta anche una debolezza strutturale dal momento che per poterne applicare i presupposti è necessario motivare adeguatamente l'atto amministrativo, di fatto un'ordinanza, cioè indicare concretamente le prove dell'asserita insalubrità, pena l'annullamento avanti al tribunale amministrativo. Dal momento che si tratta di odori, molto percettibili all'olfatto, ma assai meno rilevabili agli strumenti di misura, la concretezza della prova, unitamente alla dimostrazione di un qualsiasi effetto sanitario, spesso e frequentemente non sono presenti.

La normativa italiana contenuta nel Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. riporta inoltre alcune definizioni utili ai fini dell'impatto odorigeno, in particolare in materia di Valutazione d'impatto ambientale, nella parte seconda del citato Decreto prevede che:

- Art. 22. – (Studio di impatto ambientale) comma 3: “Lo studio di impatto ambientale contiene...” lett. b) “una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti” lett. c) “i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull’ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre...”

La normativa inerente l’Autorizzazione Integrata Ambientale, Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., parte seconda, prevede che:

- Art. 4. “Finalità”, comma 4., lettera c) “L’autorizzazione integrata ambientale ha per oggetto la prevenzione e la riduzione integrate dell’inquinamento proveniente dalle attività di cui all’allegato VIII e prevede misure intese ad evitare, ove possibile, o a ridurre le emissioni nell’aria, nell’acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti, per conseguire un livello elevato di protezione dell’ambiente...”

- Art. 5. “Definizioni” comma 1. Ai fini del presente decreto si intende per:

i-bis) sostanze: gli elementi chimici e loro composti, escluse le sostanze radioattive di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e gli organismi geneticamente modificati di cui ai decreti legislativi del 3 marzo 1993, n. 91 e n. 92;

i-ter) inquinamento: l’introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore o più in generale di agenti fisici, nell’aria, nell’acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell’ambiente, causare il deterioramento di beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell’ambiente o ad altri suoi legittimi usi.

A titolo di riferimento si ricorda che il problema degli odori viceversa, è stato affrontato da alcuni paesi europei ed extraeuropei con l'adozione di standard e linee guida.

Nel nostro paese i primi segnali di una regolamentazione basata sulle tecniche olfattometriche si ritrovano nella normativa regionale, in particolare in quella della Regione Lombardia, in cui è localizzato lo stabilimento oggetto di studio: nella Delibera della Giunta Regionale 15 febbraio 2012 -

n. IX/3018 sono stabilite le “**Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno**” di seguito: *Linee Guida*.

Le linee guida generali per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno sono esposte nell’ Allegato alla citata DGR, a sua volta costituito dai sub-allegati 1-2-3-4. Esse sono volte a dare delle indicazioni circa la caratterizzazione delle emissioni odorigene, il loro confinamento, la necessità di prevedere dei sistemi di depurazione e le prestazioni che tali sistemi dovranno garantire al fine di armonizzare la coesistenza delle attività osmogene con il territorio circostante. Pertanto, associare alle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, oltre che dei limiti in concentrazione, anche dei limiti che ne caratterizzino l’impatto odorigeno, nasce dalla necessità di far sì che attività con rilevanti flussi osmogeni non ostacolino la fruibilità del territorio coerentemente con quanto previsto dalle pianificazioni adottate.

Va rilevato che le Linee Guida sono state arricchite con un addendum interamente dedicato alle “**Emissioni odorigene da impianti di eliminazione o di recupero di carcasse e di residui animali**” che sono state utilizzate come riferimento per il presente studio. Tale addendum identifica, tra l’altro, le fasi di processo di rendering delle carcasse, secondo la produzione stimabile di effluenti odorigeni distinguendo tra:

1. Conferimento dei sottoprodotti/scarti animali e loro stoccaggio e movimentazione
2. Triturazione dei sottoprodotti
3. Cottura dei sottoprodotti
4. Separazione grasso-acqua
5. Essiccamento solido a farina
6. Stoccaggio prodotti intermedi e finiti
7. Depurazione dei reflui derivanti dai processi

Nella tabella seguente (**Tab.1.3.2/I**) (estratta dalle Linee Guida) sono identificati i principali composti odorigeni prodotti nelle diverse fasi:

Fasi	Inquinanti odorigeni
<b>Conferimento, stoccaggio e movimentazione</b>	- ammine (trimetilammina); - composti dello zolfo (DMDS); - ammoniacca; - aldeidi; - ac. organici (butirrico).
<b>Triturazione</b>	- ammine (trimetilammina); - composti dello zolfo (DMDS); - ammoniacca; - aldeidi; - ac. organici (butirrico).
<b>Cottura – Pressatura – Separazione</b>	- ammine (trimetilammina); - aldeidi (ottanale, isobutirraldeide); - composti ridotto dello zolfo (DMDS, tioli e solfuri).
<b>Essiccazione e stoccaggio prodotti</b>	- composti dell'azoto (pirazina); - polveri; - sostanze organiche volatili (SOV)
<b>Gestione dei reflui</b>	- composti ridotto dello zolfo - ammoniacca.

**Tabella 1.3.2/I: Inquinanti odorigeni per attività**

Le Linee Guida riportano, oltre a una serie di raccomandazioni, già recepite nella progettazione dell'impianto in oggetto, una stima della producibilità di odori sgradevoli in termini di unità odorimetriche (norma UNI EN 1375:2004) per ognuna delle fasi di processo individuate precedentemente (**Tab.1.3.2/II**):

Fasi del processo	OEF medio (ou <sub>E</sub> /t)
<b>Conferimento, stoccaggio e movimentazione</b>	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>7</sup> ouE/t
<b>Triturazione</b>	10 <sup>7</sup> ouE/t
<b>Cottura – Pressatura – Separazione</b>	10 <sup>9</sup> ouE/t
<b>Essiccazione e stoccaggio prodotti</b>	10 <sup>7</sup> - 10 <sup>8</sup> ouE/t
<b>Gestione reflui</b>	10 <sup>6</sup> ouE/t

**Tabella 1.3.2/II: Quantificazione intensità emissioni odorogene per fase di processo**

L'unità odorimetrica (1 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, in inglese odor unit "ou") è definita come la quantità di odorante che, dispersa in 1 metro cubo di aria, produce una concentrazione di odorante pari alla soglia olfattiva, la quale, a sua volta, corrisponde alla concentrazione minima percepibile dal 50% di un campione di persone selezionate per l'analisi olfattiva. Nel dettaglio, la UO indica il numero di volte che il campione di aria odorosa deve essere diluito con aria pulita per renderlo non più percettibile dal 50% dei giudicatori.

Tra gli altri riferimenti normativi, riportati anche nella stessa DGR, si ricordano infine:

- UNI EN 13725:2004 “Qualità dell’aria. Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica”.
- UNI 10796:2000 “Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi. Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici”.
- UNI 10964:2001 “Studi di impatto ambientale. Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell’aria”.

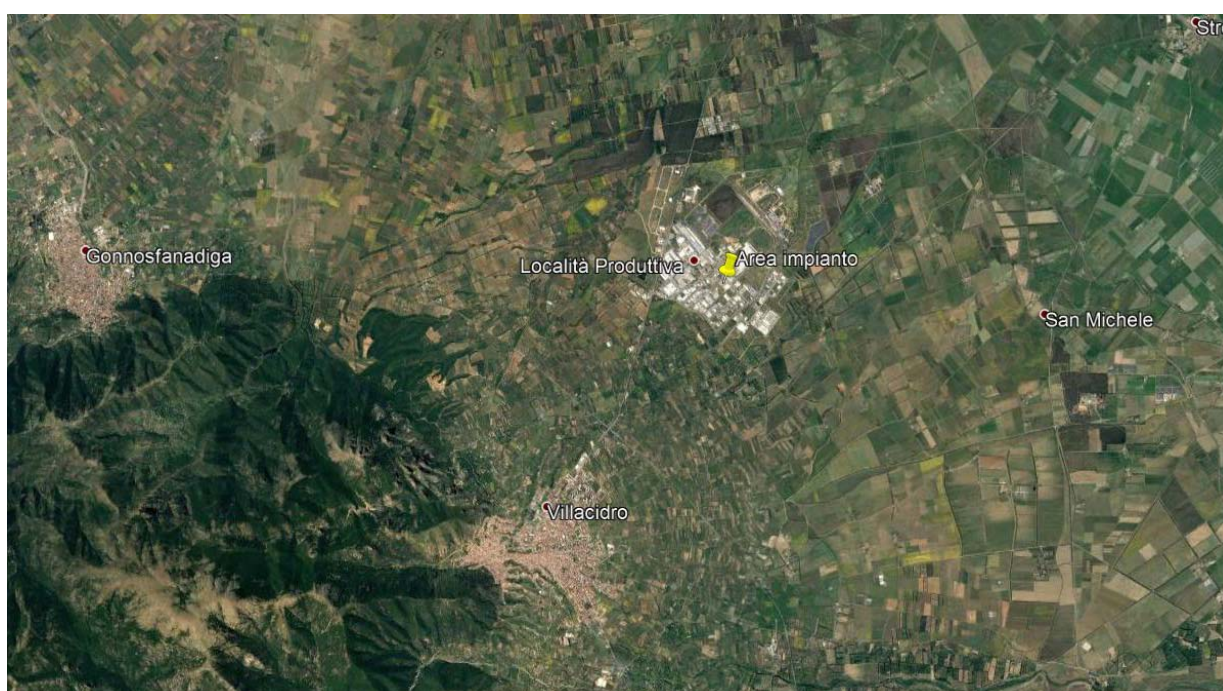
A titolo di riferimento si tenga presente che al:

- 1 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> il 50% delle popolazione percepisce l’odore;
- 3 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> l’85% delle popolazione percepisce l’odore;
- 5 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> il 90-95% delle popolazione percepisce l’odore.

## 2. INDIVIDUAZIONE SINTETICA DEL SITO E DEL CONTESTO TERRITORIALE

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito interessato dal progetto è ubicato nella Sardegna centro meridionale, nella provincia del Sud Sardegna e ricade nel territorio comunale di Villacidro, all'interno dell'agglomerato del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidanodi Villacidro (**Fig. 2.1/I**).



**Figura 2.1/I: Inquadramento geografico**

Rispetto ai centri abitati più prossimi il sito di oggetto dista (**Fig. 2/II**):

- dal perimetro del centro urbano di Villacidro: km 3,6 (a nord);
- dal perimetro del centro urbano di San Gavino Monreale: km 6,0 (a sud);
- dal perimetro del centro urbano di Gonnosfanadiga: km 8,6 (a est);
- dal perimetro del centro urbano di Samassi: km 10,8 (a ovest);
- dal perimetro del centro urbano di Guspini: km 12,3 (a sud-est).

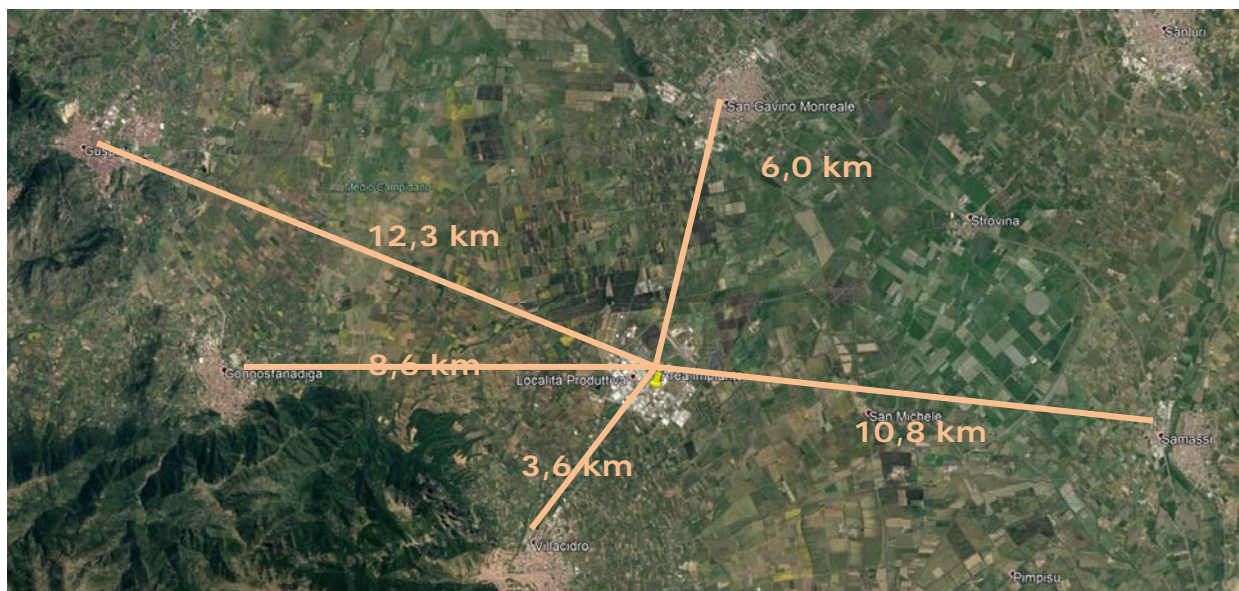
Inoltre, il sito dista oltre m 700 dalla residenza sparsa più prossima, ubicata a sud.

Nel raggio di circa km 4,0 non risulta siano presenti ricettori sensibili (asili, scuole, ospedali, carceri, ecc.



Il perimetro dell'area industriale, entro il quale gli insediamenti presenti hanno carattere prevalentemente produttivo (industriale ed artigianale) e le uniche residenze sono quelle destinate a guardiania delle attività insediate, dista, nel punto più prossimo al sito, oltre m 500.

Un centro commerciale è ubicato ad oltre 900 m dal sito, verso nord-ovest.



**Figura 2.1/II: Distanze dai centri abitati e dagli insediamenti residenziali sparsi**

Nella cartografia IGM (scala 1:25.000), l'area è individuabile al Foglio n. 547– Sezione III “Villacidro” e nella Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000) al Foglio n. 547 – Sezioni n. 060 e 100.

Le coordinate geografiche (sistema Gauss-Boaga) baricentriche del sito, sono le seguenti:

Località: Villacidro – (Sud Sardegna)

Latitudine: 4371385,682 N

Longitudine: 1480357,0123 E

Altitudine: 100 m slm

Nel Piano Urbanistico Comunale di Villacidro vigente pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.31 del 22/10/2009; le aree di intervento sono classificate come “D – Zona per le attività produttive di interesse regionale”.

La rappresentazione cartografica dell'ubicazione del sito è riportata nelle seguenti **figure 2.1/III e 2.1/IV**.



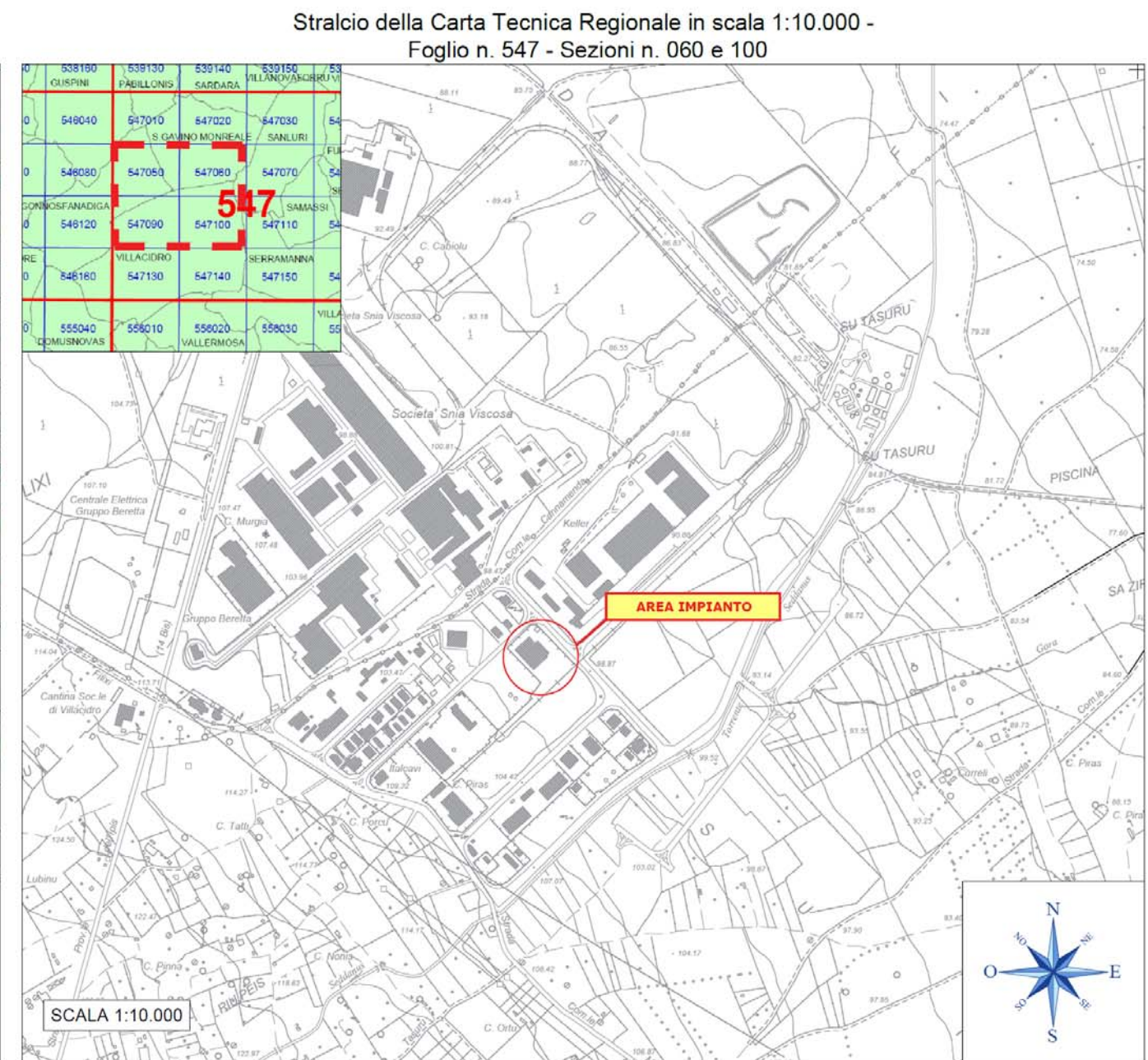
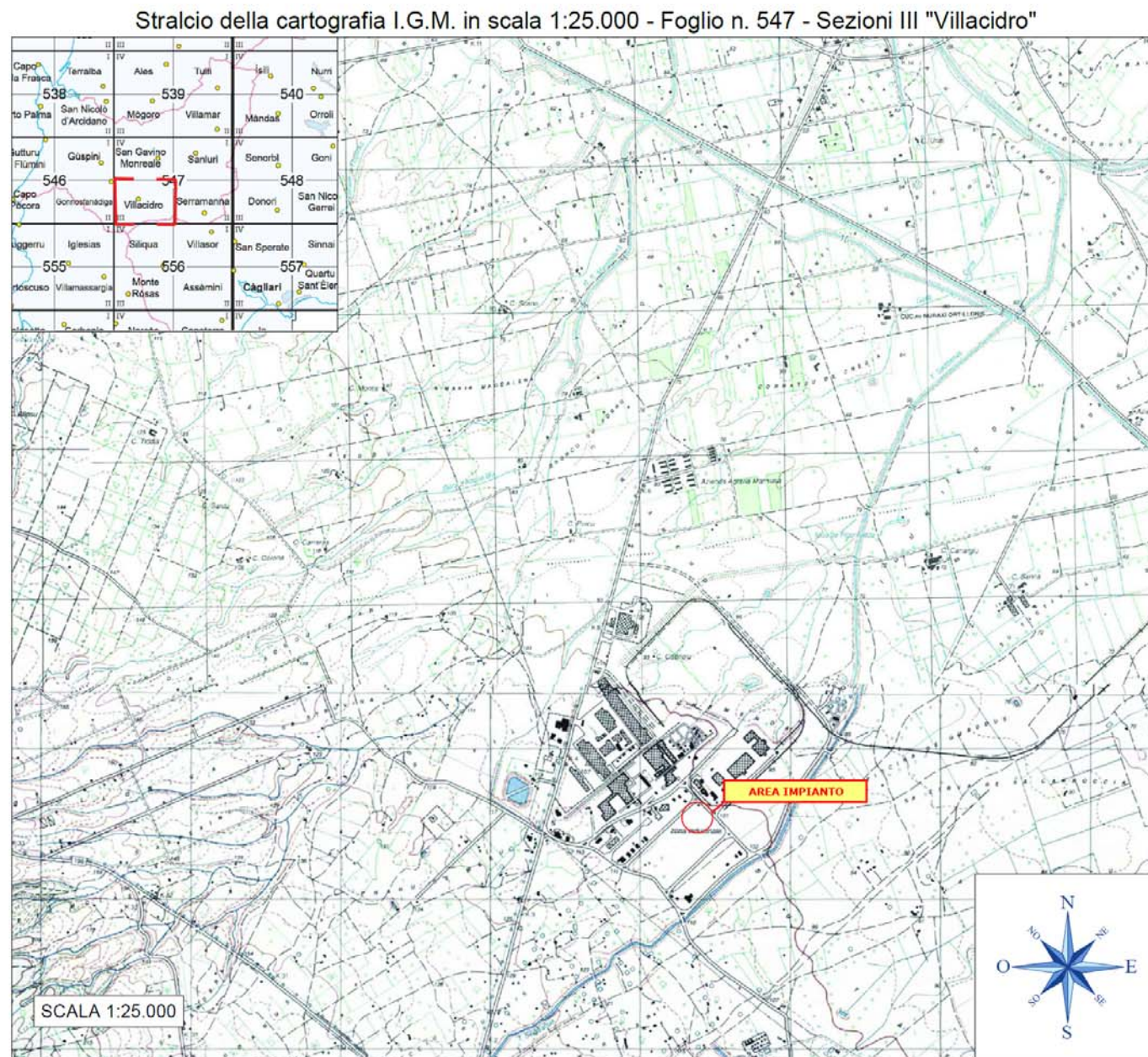


Figura 2.1/III: Inquadramento geografico



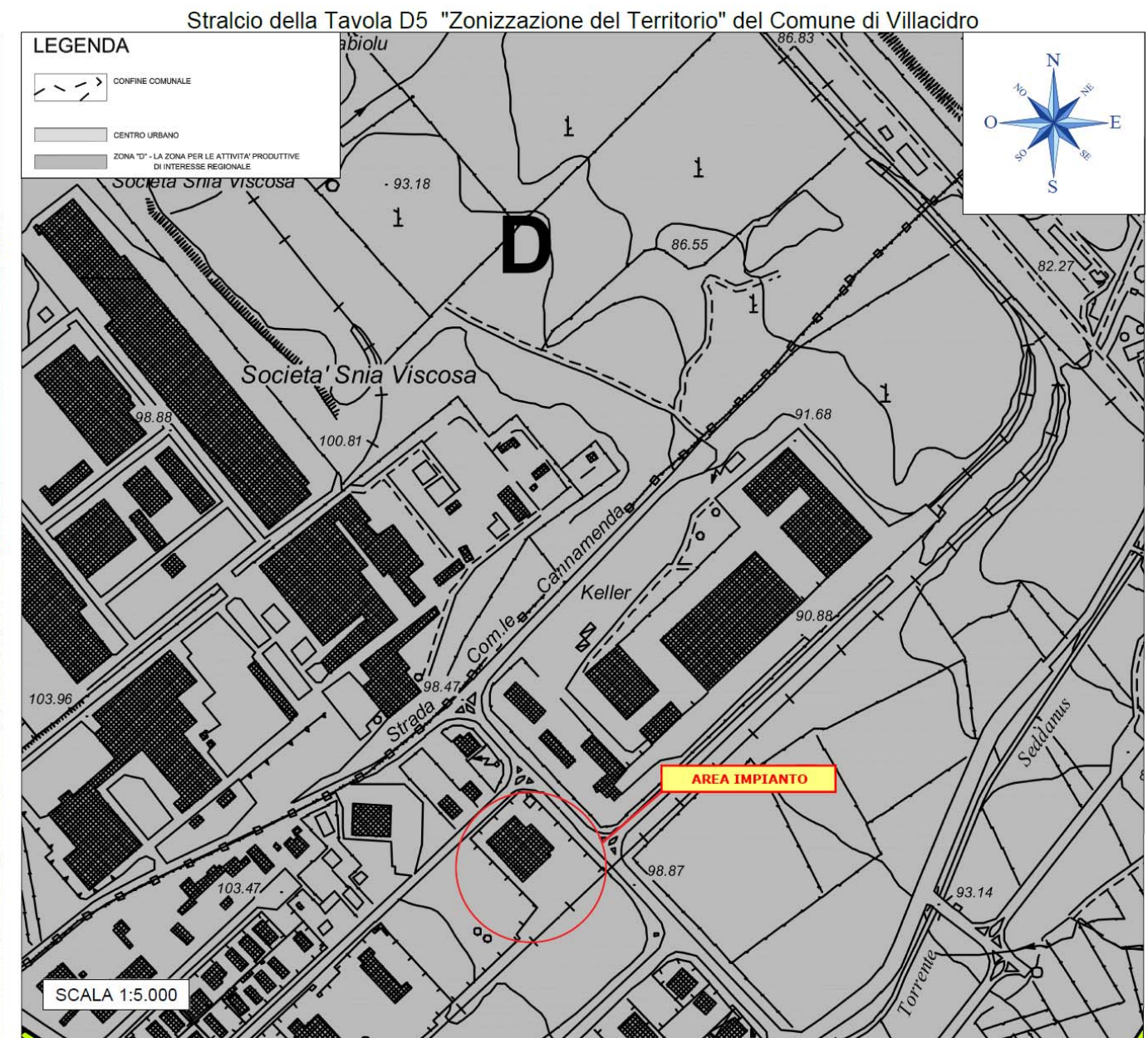
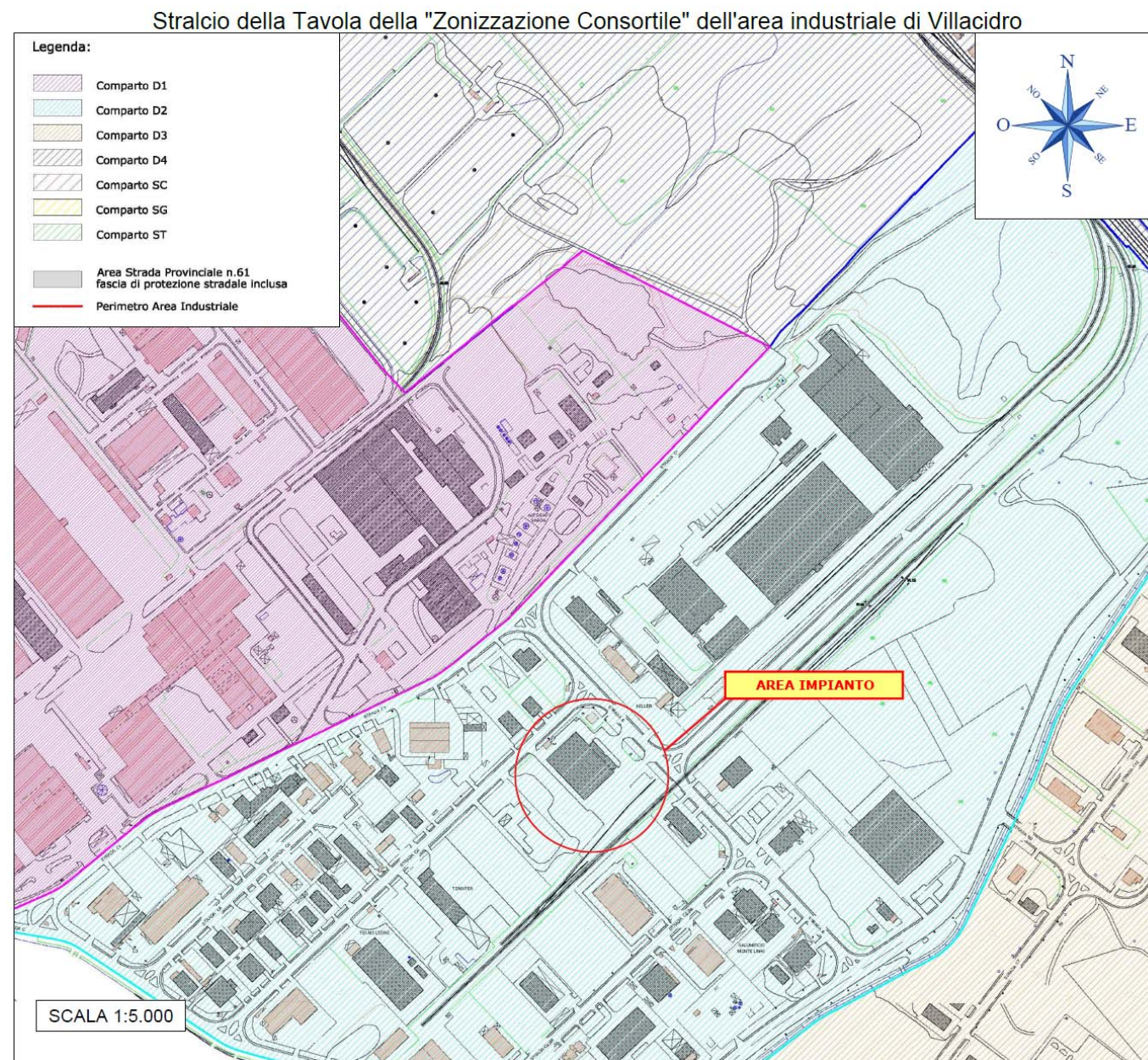


Figura 2.1/IV: Inquadramento geografico



## 2.2 STATO DI FATTO DEL SITO

L'impianto verrà installato all'interno di parte di un capannone industriale della superficie di  $m^2$  4.000 circa, a sua volta ubicato all'interno di un lotto fondiario della superficie lorda di  $m^2$  17.000 circa, posto all'angolo tra la strada consortile denominata -B- e la strada consortile denominata -C2-(**Fig. 2.2/I**). L'immobile, in precedenza adibito ad attività di deposito, risulta dismesso ed inutilizzato da tempo.



**Figura 2.2/I: Ubicazione del sito di intervento**

L'edificato è costituito da due corpi di fabbrica adiacenti:

- il capannone industriale di cui sopra, della superficie di circa  $m^2$  4.100
- un locale uffici/guardiania posto in adiacenza al capannone, lungo il lato di nord-est, della superficie di circa  $m^2$  390 .

## **2.3 CONTESTO TERRITORIALE PROSSIMO**

---

L'impianto proposto si inserisce all'interno di un'area industriale infrastrutturata in cui è presente una molteplicità di attività produttive diversificate per settori merceologici e dimensione. Complessivamente gli insediamenti produttivi sono un centinaio. Oltre ad alcuni grossi impianti industriali (attualmente non in attività), nell'area sono presenti prevalentemente imprese operanti nei seguenti settori:

- meccanico e metallurgico
- manufatti in cemento laterizi e marmi
- lavorazione del legno
- energie alternative (fotovoltaico)
- depositi e trasporti
- servizi alle imprese
- agroalimentare
- autocarrozzerie e gommisti.

Alla periferia dell'area sono presenti inoltre un impianto di smaltimento di rifiuti urbani e l'impianto di depurazione consortile (a nord-est) ed un centro commerciale ad ovest.

L'elenco dettagliato delle attività insediate nei lotti consortili e la loro ubicazione sono riportati nella **tabella 2.3/I** e **Fig.2. 3/I**.

COD_LOTO	RAGIONE SOCIALE	ATTIVITA'
3_03_09	SARDEGNA PIU' s.r.l.	Selezione, confezionamento prodotti ortofrutticoli e distribuzione prodotti alimentari
2_04_06/2	MASTINO SALVATORE	Produzione di mattoni in terra cruda "ladriri".
3_01_01/3	MD CAFFE' di Molon Diego & C. s.a.s.	Stoccaggio e vendita di prodotti e attrezzature per la distribuzione automatica
2_05_06	SALUMIFICIO MONTE LINAS DEI F.LLI DEIDDA S.N.C.	Lavorazione di carni da insaccare
3_02_05	SA.I.BO. S.r.l.	Pezzi speciali, rimessa automezzi
1_01_07	NUOVA CASAR	
3_02_02/b	CO.ME.S.AL DI MOCCI EUGENIO E C. s.n.c.	Fabbricazione porte, finestre, imposte e cancelli metallici
2_05_10	LORU DANIELE ex CONCU SALVATORE	Deposito
3_01_05	CADEDDU ANGELO (SARDALEASING)	Autocarrozzeria
2_05_01/2	MELONI FABRIZIO	Gommista
4_01/A	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
3_04_13	CE.A. Centro Apicoltura s.r.l.	Trasformazione e lavorazione cera d'api
ST_02	IRECO srl (FINECO LEASING) ex WELCOME AMBIENTE SRL	eventuale stoccaggio degli stessi
2_01_16	AUTOTRASPORTI TRUDU ex Nuova Seristudio 2000	Industria Lito.Seri-Flessografica
1_01_09	AUTOGAS SARDA srl	Deposito prodotti petroliferi
SG_02	BRANDOLINI AUTO FUORISTRADA (SANPAOLO LEASINT SPA)	Autosalone
4_02	SORGENIA SOLAR S.R.L. (ex SOLUXIA spa)	Impianto fotovoltaico
4_03	SORGENIA SOLAR S.R.L. (ex SOLUXIA spa)	Impianto fotovoltaico
3_EE_01	FOTOSOLARE TERZA SRL	Impianto fotovoltaico
3_EE_02	CENTURIA SRL	Impianto fotovoltaico
3_03_03	POSIDONIA SARDA TRASFORMAZIONE ITTICI S.R.L.	Produzione prodotti a base di pesce, crostacei e molluschi
4_01/Bampl	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
2_03_17	TIR TRASPORTI di Amedeo Usai & C. s.n.c. (ampliam)	Deposito e conservazione di prodotti freschi e surgelati
2_01_19	FORMING PLAST S.N.C. (ampliamento)	Lavorazione materie plastiche
2_01_43	CUCCU IGNAZIO	Carpenteria Metallica- infissi in alluminio
2_01_29	FLORIS ANGELO ex 2C di COLLU FRANCO (Cabriolu Loredana)	Assemblaggio arredi per bar e uffici
2_03_19/2	CENTRO STUDI RIUNITI S.r.l. PARTECIPAZIONI&STRA TEGIE	Servizi di consulenza alle imprese
3_06_01	PIGA GIULIA MARIA "Azienda Agricola San Paolo"	Frantoio e imbottigliamento oleario
2_01_13	SARDA SERVICE s.a.s. di Pitzalis Goldino	Mensa aziendale
3_01_08	UNICOSMOS R.L.	Lavorazioni metalmeccaniche e manutenzioni industriali
1_IREV_01	NUMBER ONE ex CDM proprietà: ENERSOL S.R.L.	Distribuzione merci per conto terzi con deposito
4_01/B	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
4_01/C	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
2_01_25	CABITZA ANTONIO	Serramenti
2_01_11	CADEDDU PAOLO	Autocarrozzeria
2_04_08/1	MA.RI. S.r.l.	Attività produttiva nel settore dell'agroindustria e impiantistica per l'agricoltura
2_01_22	IN.D.AL. di DEIDDA FRANCESCO	Fabbricazione infissi in alluminio

2_01_31	ECOTRAVEL ex INVERSOL MBIENTE SRL ECOLOGICA 2000	Smaltimento e stoccaggio provvisorio rifiuti speciali e tossico nocivi
1_IREV_05	ISA ex ETANET S.R.L.	Servizi contabili
2_01_47	F.V.M. S.D.F. DI VACCA E MUSCAS snc	Falegnameria
2_01_32	SARDA RAEE proprietà: GIUA FABRIZIO (ex LORU MARIO eredi)	Immobile locato
2_01_01	FOMETAL SARDA S.N.C.	Finitura batterie
2_01_20	FORMING PLAST S.N.C.	Lavorazione materie plastiche
2_01_37	FRANTOIO OLEARIO F.LLI SERRA	Macinazione olive
2_01_08	PROFILMETAL di FREGUIA CLAUDIO FABRIZIO	Lavorazione metalli
2_01_04	FREGUIA S.A.S. DI FREGUIA TULLIO & C.	Produzione gronde - pluviali - canalizzazioni
1_01_05	KILO ALLUMINIO in parte locazione: LEGNOSTRUTTURE	Lavorazione vetri e avvolgibili
1_01_01	SAR-MED S.r.l. (ex HEMOLINE) proprietà: ISA spa	Produzione presidi medico-chirurgici
1_IREV_04	I.S.A. S.P.A. (bar)	Bar
2_01_06	INSES S.N.C.	Industriali
2_03_01	VILLGOMME di Giua Fabrizio	Gommista - Lavaggiata
2_01_48	SHANGAI MEGASTORE proprietà: Muscas Giovanni ex PUNTO DI	Hard-discount
2_05_09	CORDATEX DI MARONGIU RITA ex MARI	Produzione di cordami e trecce in polipropilene
2_01_27	MUSCAS PIETRO & C. s.a.s. Autofficina	Officina meccanica
2_01_41	M.C.M. s.n.c. di MELONI EZIO	Falegnameria
1_IREV_14	MOVISERVICE	Deposito
2_01_26	OFFICINA MECCANICA 3C S.D.F.	Riparazione e costruzione attrezzi agricoli
2_01_33/b	BONIFICHE AMIANTO proprietà: ORTU SANTINO BRUNO	Falegnameria
2_05_19	PANIFICIO PIRAS s.a.s.	Panificio
1_IREV_07	PODDA ANTONIO (vetreria)	Lavorazione vetri e avvolgibili
2_01_28	SAIU GIOVANNI	Autocarrozzeria
2_05_07	SALUMIFICIO MONTE LINAS DEI F.LLI DEIDDA S.N.C.	Lavorazione di carni da insaccare
2_01_39	SANNERISSALVATORE	Lavaggio autovetture
2_03_14	SAR COLOR S.R.L.	Verniciatura industriale di metalli ferrosi e non
2_01_09	SCANO IVO ex Scano Dino	Falegnameria
2_03_18	TIR TRASPORTI di Amedeo Usai & C. s.n.c.	Deposito e conservazione di prodotti freschi e surgelati
2_01_38	SO.MA. GRANITI di Sogus e Pittau s.d.f.	Lavorazione marmi e graniti
2_03_11	TELECOM	Centrale telefonica
2_03_06	TENSITER SARDA S.R.L. (ampliamento)	Produzione manufatti in cemento armato
1_IREV_10	MUSCAS GIOVANNI	
2_01_02	VILLBLOC di Pilleri Massimiliano & C. s.a.s.	Produzione manufatti in calcestruzzo
1_IREV_16	AUTOPARCO VILLACIDRO di Pinna ex ZINCOMETAL	Rimessaggio autoveicoli e natanti
2_01_18	MUSCAS GIOVANNI ex COS MECCANICA	
2_01_46	M.C.M. s.n.c. di Meloni Ezio (ex MURGIA FRANCESCO)	Falegnameria
2_01_40	COLORTEKNA s.n.c. ex DELOGU SEVERINO	Produzione e trasformazione di pitture e vernici
3_03_01	SARDEGNA PIU' s.r.l.	Selezione, confezionamento prodotti ortofrutticoli e distribuzione prodotti alimentari
2_01_30	FRANTOIO OLEARIO F.LLI SERRA	Macinazione olive

3_02_03 e 4	SA.I.BO. S.r.l.	Pezzi speciali, rimessa automezzi
1_IREV_12	MUSCAS GIOVANNI (NO FOOD)	
2_03_05	TENSITER SARDA S.R.L.	Produzione manufatti in cemento armato
2_04_01	CO.DE.TRA.ar.l.(Consorzio operatori dei trasporti)	Autofficina, uffici e garage per pullman e casa custode
3_04_03/a	VIVERE IL LEGNO di S. Mascia e A. Piras s.n.c.	Falegnameria
3_04_01	SARDINIAN FOODS S.R.L.	
3_03_02	VEGA ALIMENTARE S.R.L. (inattivo)	Preparazione cibi pronti
3_01_02/1	CENTRO REVISIONI EUROGUSPINI sas	Revisioni auto -moto
2_05_15	OLEIFICIO CABRIOLU FELICE & FRANCESCO s.n.c.	Oleificio
2_01_24	CABITZA ANTONIO	Serramenti
2_01_35	ECOTRAVEL ex INVERSOL AMBIENTE SRL ECOLOGICA 2000	Smaltimento e stoccaggio provvisorio rifiuti speciali e tossico nocivi
2_01_45	FREGUIA S.A.S. DI FREGUIA TULLIO & C.	Produzione gronde - pluviali - canalizzazioni
1_ISA_01	I.S.A. S.P.A.	Industria agro-alimentare
1_01_02	CAMPOROSSO Srl – Centro Comm.le Sant'Ignazio	Centro Commerciale Sant'Ignazio
2_03_02	VILLGOMME di Giua Fabrizio	Gommista - Lavaggista
1_IREV_08	CORDATEX DI MARONGIU RITA ex MARI	Produzione di cordami e trecce in polipropilene
2_01_10	CAR TEST proprietà: BIGATO di COLLU NICOLA ex Marongiu Mario	Deposito/centro revisioni
1_IREV_11	MOVISERVICE	Deposito
1_ISA_02	I.S.A. S.P.A.	Industria agro-alimentare
1_IREV_02	MOVISERVICE	Deposito
2_01_03	VILLBLOC di Pilleri Massimiliano & C. s.a.s.	Produzione manufatti in calcestruzzo
2_01_07	VILLGOMME di Giua Fabrizio	Gommista - Lavaggista
2_03_20	P.M. di Pilloni e Meloni snc	Commercio ingrosso
2_05_12	F.LLI SAIU FRANCO E ANGELO S.n.c.	Produzione di mobili in legno massello
3_06_02	PIGA GIULIA MARIA "Azienda Agricola San Paolo"	Frantoio e imbottigliamento oleario
1_01_08	BETON LINAS.COM.SRL	Produzione calcestruzzi preconfezionati
2_05_13	CONSULNET S.R.L.	Elaborazione dati - servizi alle imprese
1_01_03	F.LLI DEMONTIS S.N.C./ENAL srl	Stoccaggio e distribuzione carburanti
2_01_33/a	VILLACIDRESE GOMME proprietà: ORTU SANTINO BRUNO	Falegnameria
3_04_11e12	VILLACIDRO MARMI DI EGIDIO MURTINU & C. snc ex Vacca Angela	Marmeria
2_03_03	TRASPORTI PITTAU & Figli di Pittau Gianluigi	Gommista - Lavaggista
2_04_03	VILL-CARNI	
2_04_08/2	MA.RI. S.r.l.	Attività produttiva nel settore dell'agroindustria e impiantistica per l'agricoltura
2_05_17	PIERO	Confezionamento carni
1_01_11	NUOVA CASAR/ISA	
2_05_04	F.LLI SAIU FRANCO E ANGELO S.n.c.	Produzione di mobili in legno massello

**Tabella 2.3/I: Elenco aziende presenti nell'area industriale**





Figura 2.3/I: Fotogrammetria area industriale

Quantunque il contesto territoriale in cui si inserisce il progetto sia relativamente denso di attività produttive, si ritiene che esso non possa interferire significativamente con lo svolgimento delle altre attività insediate, in quanto:

- non genera apprezzabile traffico indotto
- non comporta significative emissioni in atmosfera da processi di combustione
- non genera emissioni odorigene apprezzabili Inoltre, come meglio precisato nel capitolo 6 della Relazione di progetto, le emissioni odorigene dell'impianto, per la sua ubicazione rispetto ai venti dominanti, non si cumulano con quelle di ben maggiore intensità emesse dalla discarica e dall'impianto di depurazione
- non produce effluenti liquidi in quantità e composizione tale da interferire con l'attuale funzionamento del depuratore consortile.



### 3. CARATTERIZZAZIONE SINTETICA DEL TERRITORIO DI INTERESSE

---

#### 3.1 PREMESSA

---

Il contesto territoriale circostante l'impianto proposto, assunto per l'analisi degli aspetti fisici, naturali ed antropici di interesse del presente studio, tenuto conto dell'orografia del comprensorio, dell'ubicazione dei potenziali recettori, ecc., è di forma circolare, con centro sul sito di impianto e raggio di m 2.000 circa. Nel seguito si riporta una sintetica descrizione dell'uso del suolo delle aree circostanti, mentre per una più compiuta descrizione delle matrici ambientali si rimanda al capitolo 6 dello Studio Preliminare Ambientale

#### 3.2 USO DEL SUOLO

---

Il territorio preso in considerazione è caratterizzato da una matrice costituita prevalentemente da terreni agricoli in cui è inserito il compendio produttivo industriale/artigianale costituito dal Consorzio Industriale Provinciale del Medio Campidano (**Fig. 3.2/I**).



**Figura 3.2/I: Inquadramento dell'area vasta**

L'area industriale (**Fig. 3.2/II**) attualmente occupata ha una superficie indicativa di circa 550 ha, in cui sono presenti prevalentemente:

- capannoni industriali e relative aree pertinenziali;
- due impianti fotovoltaici a terra, su una superficie complessiva di circa 20 ha;

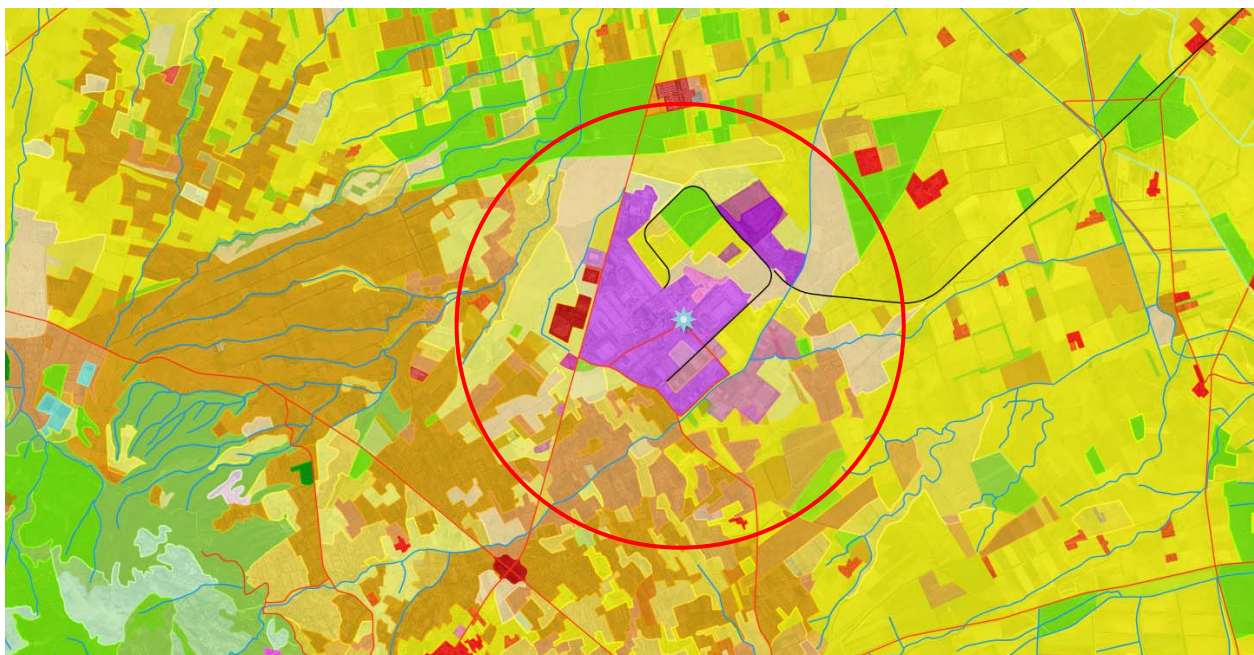


- una discarica per rifiuti urbani, occupante circa 23 ha;
- un depuratore consortile, occupante circa 4,5 ha;
- il Centro servizi;
- la viabilità di servizio.



**Figura 3.2/II: Inquadramento dell'area industriale**

Le aree circostanti (**Fig. 3.2/III**) sono costituite prevalentemente da suolo destinato all'agricoltura, in cui si alternano coltivazioni erbacee annuali e perenni a colture arboree da frutto e da legno. In questo contesto agricolo sono diffusamente presenti insediamenti residenziali sparsi, qualche impianto zootecnico e mangimistico, nonché un diffuso reticolo viario di differente ordine gerarchico.



**Figura 3.2/III: Carta uso del suolo (tratta da Sardegna Mappa) - nel cerchio rosso è indicata l'area vasta, in azzurro il sito di progetto**

#### **4 ALTRE SORGENTI EMISSIVE SIGNIFICATIVE**

---

Nell'ambito territoriale in cui è compreso il progetto proposto non sono state individuate altre sorgenti emissive, che possono interagire significativamente con le emissioni dell'impianto SOA in esame, determinando impatti cumulativi sulla qualità dell'aria.

Da un censimento delle attività produttive presenti nell'area industriale ed in quelle circostanti non si rilevano impianti produttivi che, per tipologia dei processi adottati, se correttamente gestite, possano generare emissioni olfattive tali da alterare significativamente la qualità dell'aria su scala territoriale.

I due impianti potenzialmente più impattanti sotto questo aspetto sono la discarica per rifiuti urbani gestita dalla società Villaservice s.p.a. ed il depuratore consortile che, essendo entrambe impianti potenzialmente odorigeni soggetti a procedura di VIA e di AIA, rientrano tra le categorie impiantistiche assoggettate ai criteri emissivi e di valutazione dell'impatto odorigeno previsti dalle L.G. della Regione Lombardia, assunte per ora, quale riferimento normativo a livello nazionale.

## **5 RICETTORI**

---

Visto l'esito delle simulazioni (Cap. 9.3), da cui risulta che:

- la dispersione degli inquinanti, seppure di entità estremamente contenuta, interessa prevalentemente l'area del polo industriale e le aree immediatamente circostanti
- nell'area interessata dalla dispersione delle sostanze odorigene, esse sono presenti in concentrazioni nettamente inferiori ai valori minimi di percezione convenzionalmente considerati
- i primi ricettori sensibili sono ubicati a diversi chilometri dal limite rilevabile di dispersione degli inquinanti e degli odori

si ritiene di escludere la presenza di ricettori potenzialmente influenzabili dalle emissioni dell'impianto proposto, ad eccezione degli operatori presenti nell'ambito del compendio industriale, la cui presenza deve considerarsi comunque temporanea e discontinua.



## 6 L'IMPIANTO ED IL PROCESSO INDUSTRIALE

---

L'impianto proposto si pone come finalità produttiva principale quella della trasformazione e valorizzazione dei sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano (**SOA** nel seguito), attraverso un processo a caldo, per la produzione di olio animale (derivante dalla liquefazione dei grassi animali contenuti nei sottoprodotti in ingresso) da destinare come bio-liquido e/o come base per la produzione di bio-combustili. Il processo darà inoltre origine ad un sottoprodotto, il cicciolo proteico derivante dalla separazione della frazione solida non lipidica del materiale in ingresso. Questo verrà riutilizzato e valorizzato all'interno del ciclo produttivo, attraverso un impianto di trasformazione energetica, per produrre il vettore termico, vapore, necessario ad alimentare il processo di liquefazione del grasso, e permetterà di autoprodurre tutta l'energia termica necessaria all'alimentazione del processo. Questa sinergia permetterà un elevatissimo risparmio energetico evitando il ricorso sistematico a fonti energetiche di origine fossile, più inquinanti e non rinnovabili, anche in considerazione dell'assenza di metanizzazione della Sardegna. L'impianto avrà quindi una doppia funzionalità: quella di chiudere una filiera problematica valorizzando un sottoprodotto diversamente difficilmente gestibile e quella di autoalimentare il processo con energia da fonte rinnovabile.

Pertanto i due impianti, di trasformazione di SOA e di valorizzazione termica, funzionano in modo sinergico.

L'impianto di produzione dell'olio animale verrà inoltre implementato con una sezione, che ne permetterà la raffinazione per conferirgli caratteristiche chimico-fisiche tali da poter essere ceduto quale bioliquido, per la produzione di energia verde, o come base primaria per la produzione di biodiesel.

Trattando l'impianto, SOA di 1°, 2° e 3° categoria (v.oltre), le farine derivanti dal processo non potrebbero comunque avere altre destinazioni commerciali e dovrebbero essere destinate allo smaltimento. Pertanto, la soluzione impiantistica proposta presenta il duplice vantaggio di minimizzare la produzione di rifiuti da smaltire e di produrre energia termica da fonte rinnovabile.

In sintesi, l'impianto nel suo complesso, sarà costituito dalle seguenti macro-sezioni:

- Ricevimento e trasformazione SOA con produzione di olio e farine
- Produzione di energia termica da combustione delle farine
- Raffinazione dell'olio.

L'impianto proposto avrà una potenzialità operativa di circa 10.000 t/a di SOA in ingresso, pari a circa 40 t/g, nell'ipotesi di operare su un unico ciclo produttivo di 10 ore giornaliere, per cinque/sei giorni a settimana.

Poiché l'impianto si compone anche di una sezione di raffinazione (neutralizzazione e degommaggio) dell'olio prodotto, al fine di ottimizzarne l'utilizzazione, quale attività secondaria, ma non meno importante, è previsto l'utilizzo di questa sezione anche per il trattamento e recupero dell'olio

alimentare di friggitoria esausto (olio vegetale), da restituire al mercato come materia prima secondaria (MPS), sottraendolo allo smaltimento, spesso incontrollato, attraverso gli scarichi domestici e degli esercizi commerciali, con grave pregiudizio ambientale o aggravio di trattamento presso gli impianti di depurazione.

Indipendentemente dalla potenzialità tecnica dell'impianto proposto, questa attività di trattamento, non supererà il quantitativo massimo di 10 t/g.

L'impianto in oggetto occuperà interamente metà di un capannone industriale esistente di complessivi m<sup>2</sup> 4.100, per una superficie di circa m<sup>2</sup> 2000, oltre a circa m<sup>2</sup> 200 della seconda metà. L'intero capannone è compreso in un lotto urbanizzato di circa m<sup>2</sup> 17.000, ubicato all'interno dell'area industriale di Villacidro, tutto in disponibilità del Proponente.

Per i dettagli costruttivi e funzionali, si rimanda al Cap. 5 dello Studio Preliminare Ambientale.

Lo schema complessivo dell'impianto ed il layout sono riportati nelle **figure 6/I e 6/II**.

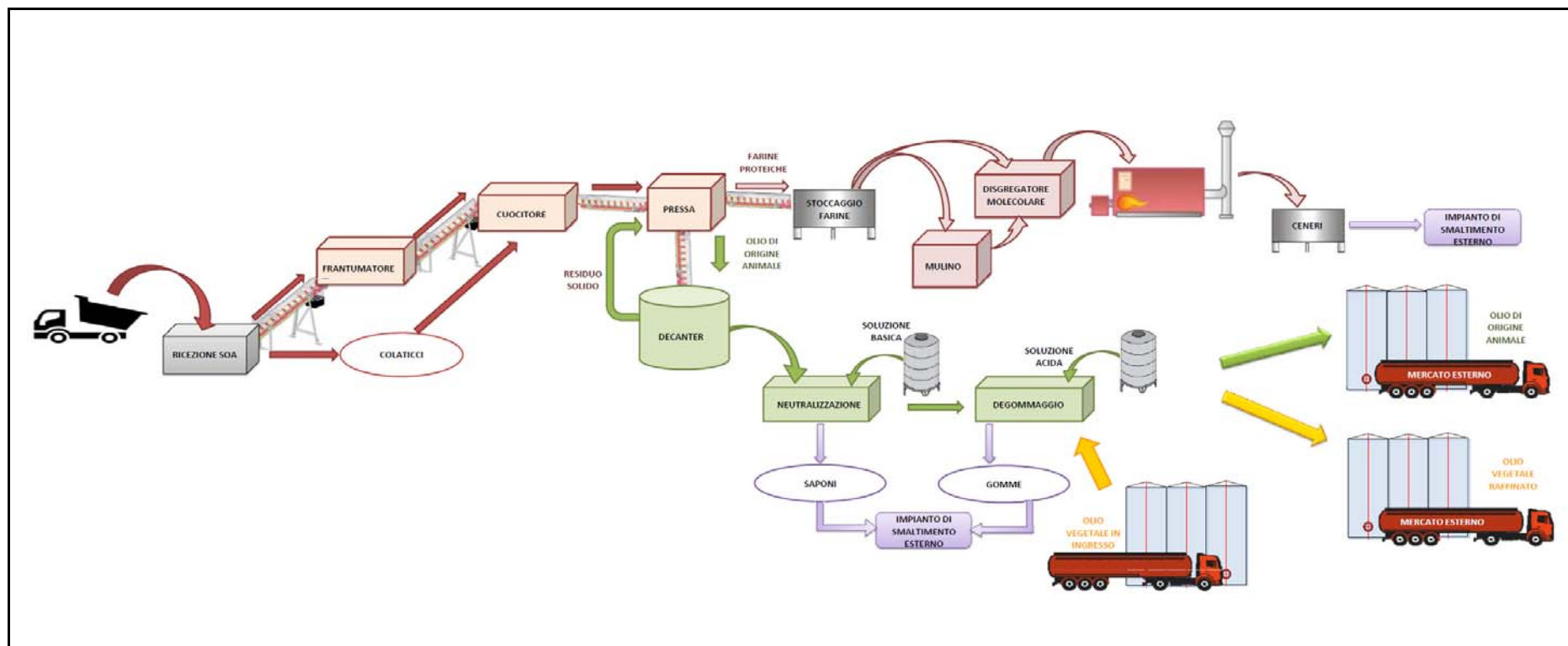


Figura 6/1: Schema complessivo dell'impianto

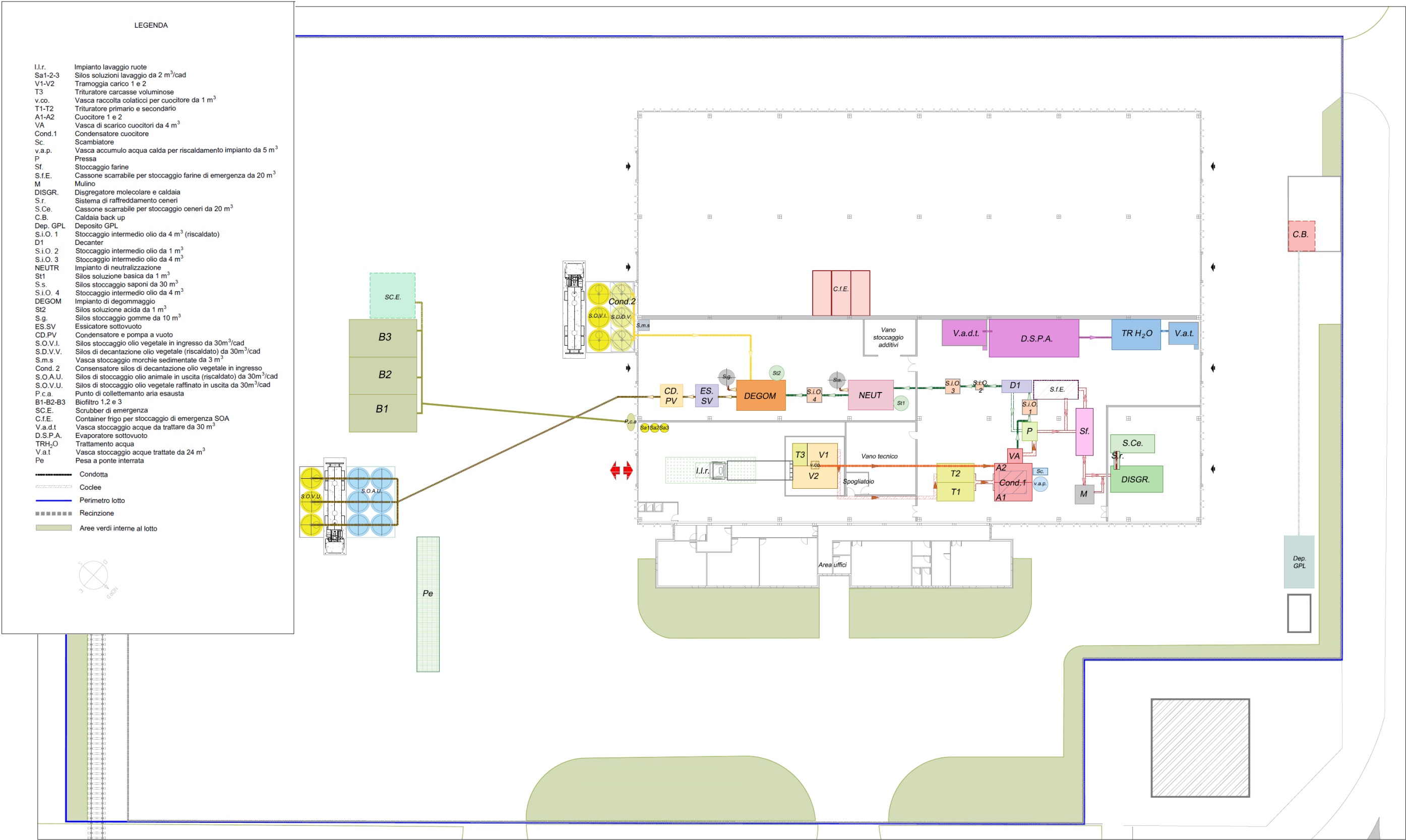


Figura 6/II: Layout dell'impianto



## 7 CONTROLLO DEGLI ODORI E PUNTI DI EMISSIONE IN ATMOSFERA

### 7.1 CONTROLLO DEGLI ODORI

Le emissioni derivanti dal processo, internamente al fabbricato e quindi in ambiente confinato e tenuto in depressione saranno di tipo sia diffuso che puntuale, prevalentemente odorigene, generate dai seguenti impianti:

- Tramogge di scarico SOA
- Trituratori
- Coclee di trasferimento
- Apparecchiature di processo non convogliabili
- Impianto di depurazione acque reflue
- Cuocitore
- Pressa
- Mezzi di scarico

Il Regolamento EU 1069/2009 e s.m.i., prevede per questi impianti la suddivisione delle aree di lavoro in (**Fig. 7.1/I**):

- “*area sporca*” coincidente con l’ambiente confinato in cui avviene il ricevimento e lo stoccaggio dei SOA nonché la pulizia e la sanificazione dei mezzi e dei contenitori;
- “*area pulita*” coincidente con l’ambiente confinato in cui avvengono le altre operazioni di trasformazioni (triturazione, cuocitura, pressatura, separazione delle fasi...)

Queste sorgenti riguardano prevalentemente le emissioni odorigene, per il cui abbattimento è stato previsto un ricambio d’aria, con volumi differenti in funzione delle attività svolte nei diversi locali (**Fig. 7.1/II**):

- Area sporca: 5 ricambi/ora
- Aree pulite: 3 ricambio/ora

Pertanto, sulla base di quanto sopra e dei parametri dimensionali dei locali il volume orario di ricambio d’aria sarà dell’ordine di circa  $26.160 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .

In particolare, si prevede il posizionamento di apposite bocchette di aspirazione in ciascun locale (ricevimento, colatura, raffinazione), dimensionate, sulla base della portata del ventilatore di aspirazione centrale, in modo tale da provvedere ai seguenti ricambi d’aria per ciascun ambiente lavorativo. Eventualmente potrà essere prevista una bocchetta di aspirazione sopra le tramogge di carico.

L’aria aspirata verrà ordinariamente convogliata al biofiltro ed in caso di situazioni emergenziali allo scrubber (**Tab7.1/I**)

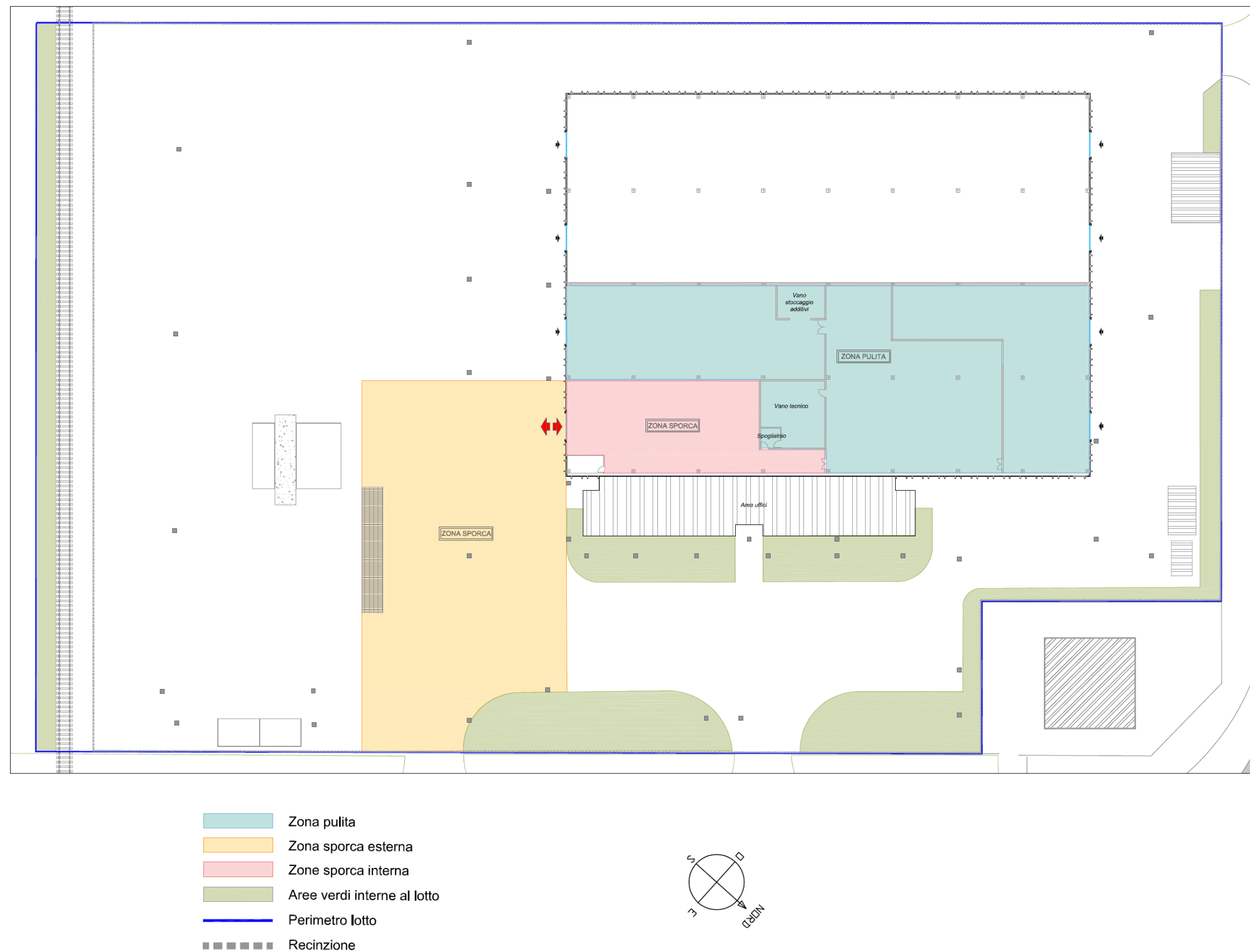


Figura 7.1/I: Planimetria suddivisione aree (Reg. EU 1069/2009)

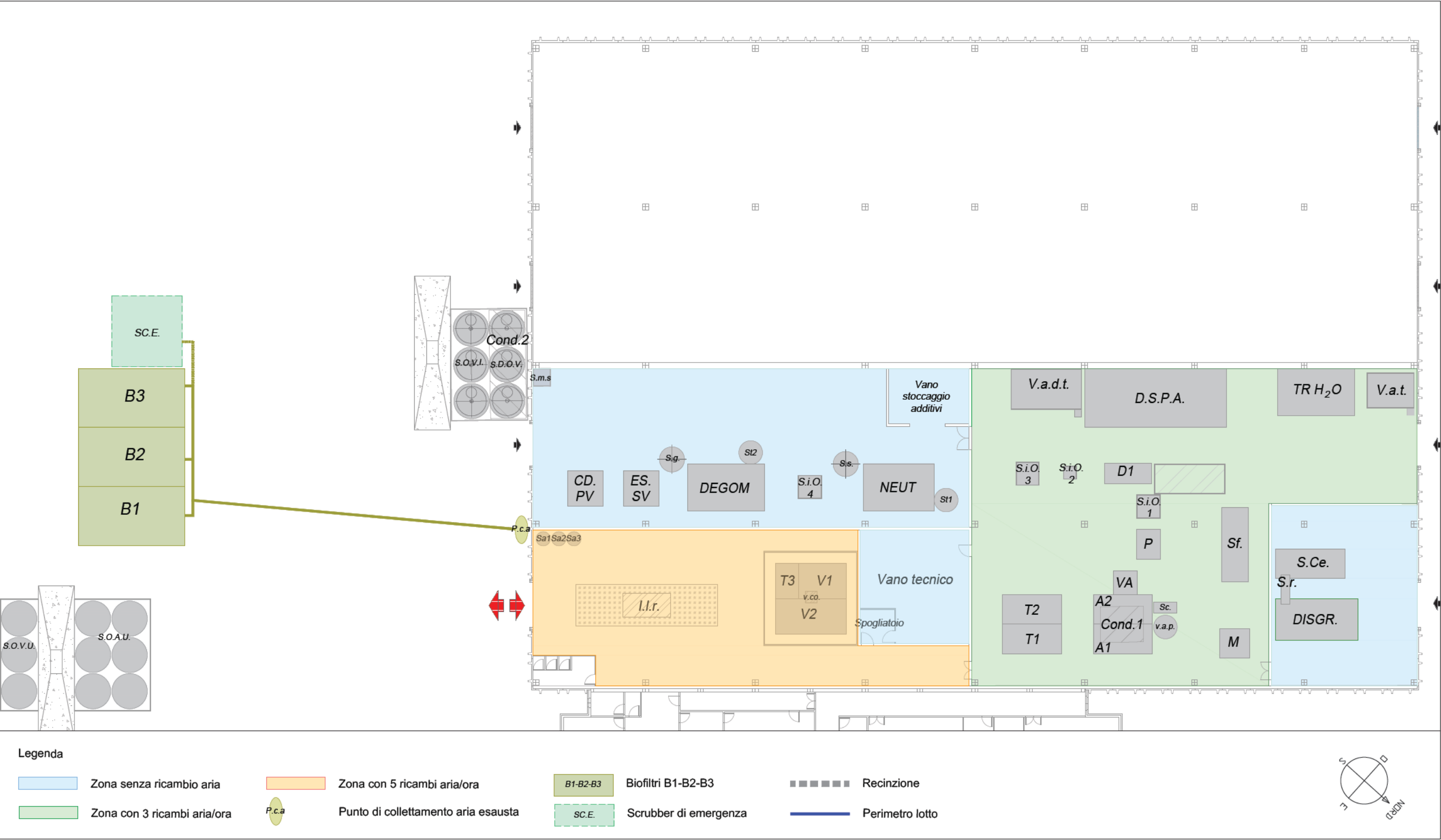


Figura 7.1/II: Planimetria trattamento aria

Locale	Volume in m <sup>3</sup>	Aria aspirata ora (Nm <sup>3</sup> /h)	Ricambi d'aria/h per locale
<b>Area sporca</b>	2.280	11.400	5,0
<b>Area pulita</b>	4.920	14.760	3,0
<b>Totale</b>	7.200	26.160	-----

**Tabella 7.1/I: Ricambi d'aria**

Per quanto concerne il cuocitore e la pressa, le emissioni, composte quasi esclusivamente da fumane con una percentuale di acqua vicina al 100%, verranno convogliate ad un condensatore a recupero, mentre gli incondensabili verranno inviati al biofiltro e in caso di back up allo scrubber di emergenza.

Per quanto concerne i mezzi per lo scarico dei SOA, è previsto un sistema di aspirazione da collegare al tubo di scappamento del mezzo appena entrato all'interno dei locali dell'aria sporca. I gas di scarico verranno convogliati al sistema di estrazione ed inviati al biofiltro.

## **7.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

---

Gli scarichi convogliati in atmosfera derivano da:

- Caldaie
- Biofiltro
- Scrubber di emergenza
- Serbatoi.

I punti di emissione convogliata (**Figg. 7.2/I e 7.2/II**) avranno le seguenti caratteristiche:

- scarico caldaie: camino H 9,0 m, diametro mm 600, portata 4.000-4.500 Kg/h di fumi a 180-210°C
- biofiltro: camino H 12,0 m, diametro di mm900, avente una portata di 35.000 Nm<sup>3</sup>/h.
- scrubber: camino H 12,0 m, diametro di mm 900, avente una portata di 35.000 Nm<sup>3</sup>/h.
- serbatoi: sono costituite dagli sfiati dei silos. Tutti i serbatoi di stoccaggio dell'olio saranno dotati di cartucce a carboni attivi sugli sfiati, in quanto potenzialmente impattanti durante le operazioni di carico.

Per quanto concerne i monitoraggi proposti, si rimanda al capitolo 5.12 dello Studio Preliminare Ambientale.



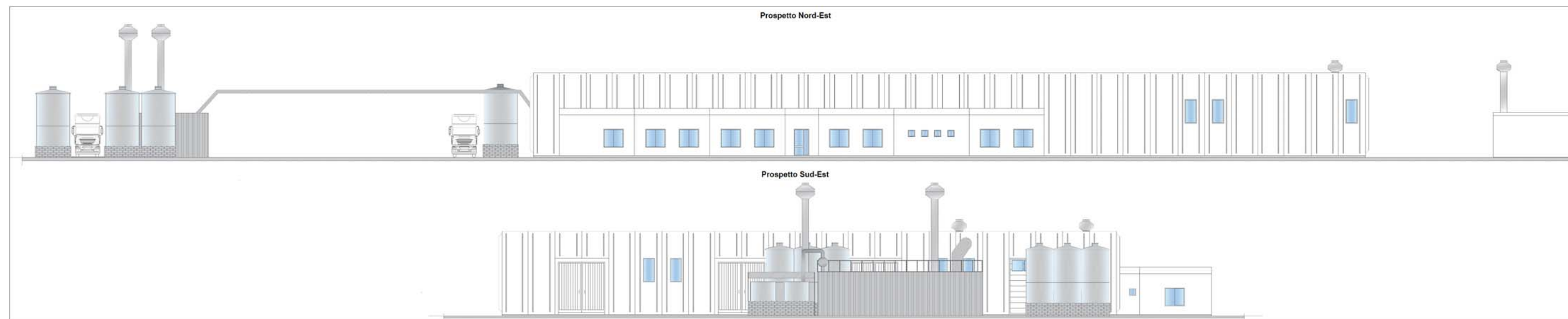


Figura 7.2/II: Prospetti



## 8. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE METEO-CLIMATICA

Si riportano qui di seguito i principali parametri climatici e meteorologici in grado di condizionare le capacità diffusive dell'atmosfera nel sito.

I dati più recenti e maggiormente significativi per quanto concerne l'intensità e la velocità del vento, temperatura, precipitazioni, radiazioni globali, sono quelli rilevati dalle due stazioni meteo di:

COD_STAZ	Nome	Ente gestore	Località	Latitudine	Longitudine	UTM Est	UTM Nord	Quota s.l.m.	Dist. sito
CA048S106	NURAMINIS (CENNM1)	ARPAS	SP33 - Hotel Garden	39° 27' 36.52" N	9° 01' 35.19" E	502275 m	4367842 m	129 m	22370 m
CA059S121	VILLASOR (CENVS1)	ARPAS	Palestra	39° 22' 32.01" N	8° 56' 26.16" E	494884 m	4358456 m	24 m	19470 m

Al di là della sostanziale coerenza dei rilevamenti, l'analisi e il modello sono stati impostati sui rilievi meteo della stazione di Nuraminis le cui misure risultavano più complete.

L'arco temporale coperto va dal 01/01/2013 al 31/12/2017 e sono state acquisite le misure relative a: vento (direzione e velocità), classe di stabilità (secondo PASQUILL), temperatura, precipitazioni.

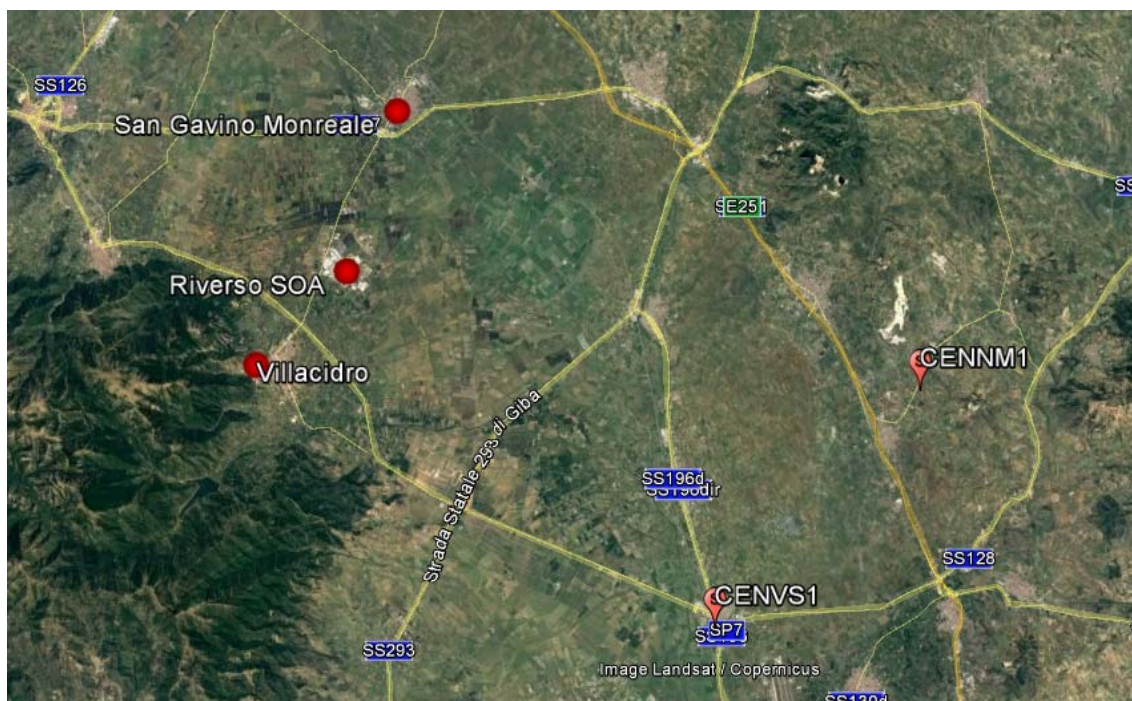


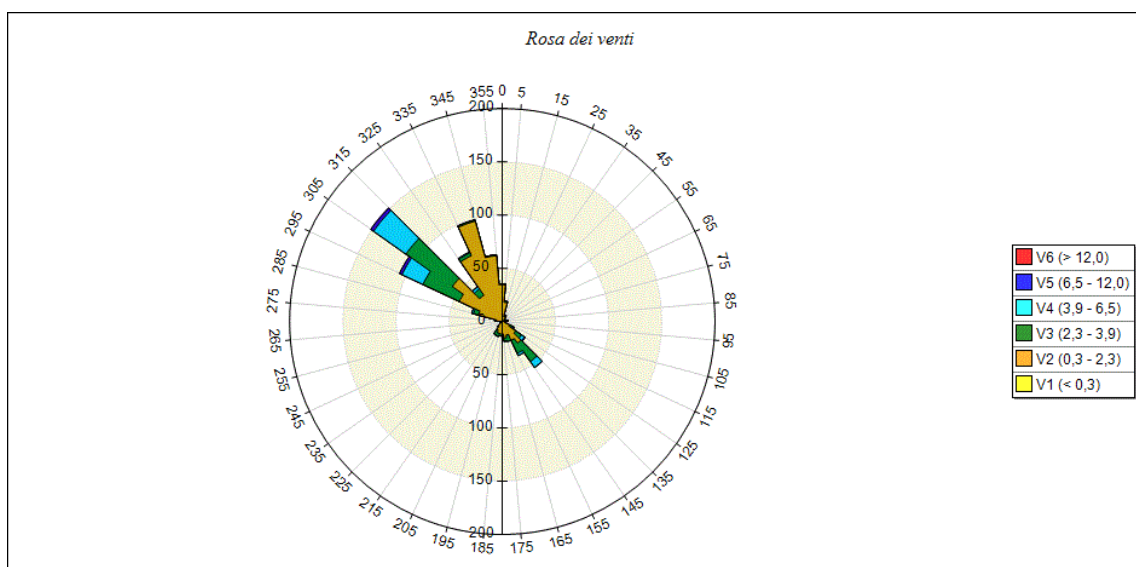
Figura8.1/I: Individuazione delle stazioni meteo considerate

Si riportano le seguenti definizioni:

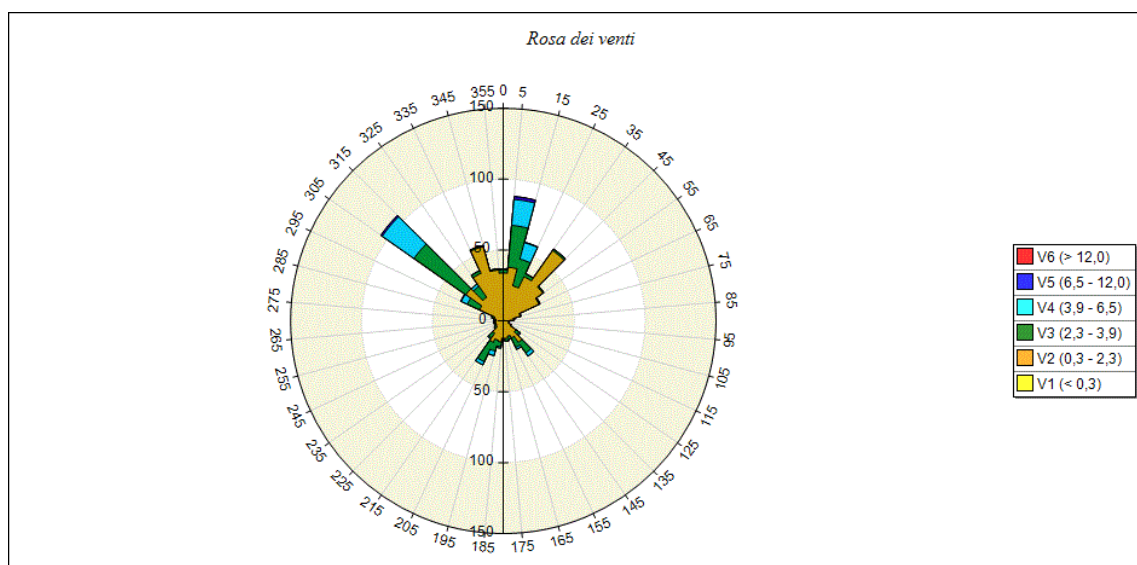


## VENTO

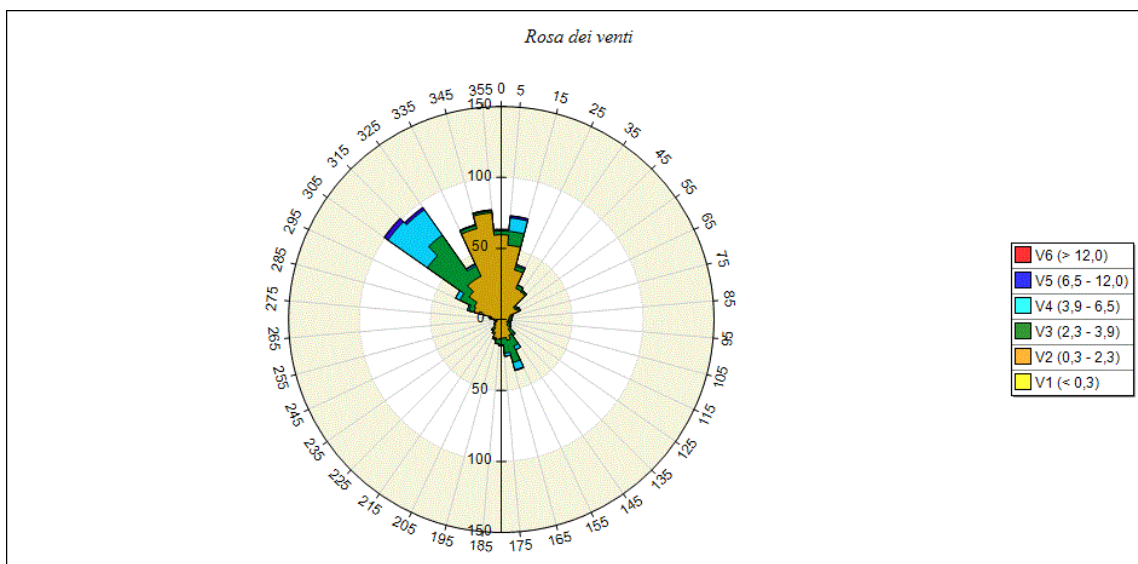
I dati riportati sono relativi al vento medio registrato giorno per giorno secondo le direttive dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale. Tali dati sono stati suddivisi in quattro fasce, a seconda dell'intensità del vento, corrispondenti alla *calma di vento* (0-1,5m/s), al *vento debole* (1,5-7,9 m/s), al *vento moderato* (7,9-13,8 m/s) e al *vento forte* (>13,8 m/s). Ognuna di esse è stata a sua volta divisa in sedici direzioni di provenienza riconducibili alla Rosa dei Venti classica. Per quel che riguarda il cosiddetto *vento di direzione variabile*, esso è stato accorpato alla calma di vento giacché, per disposizione dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale, quest' ultimo è sempre di intensità piuttosto bassa.



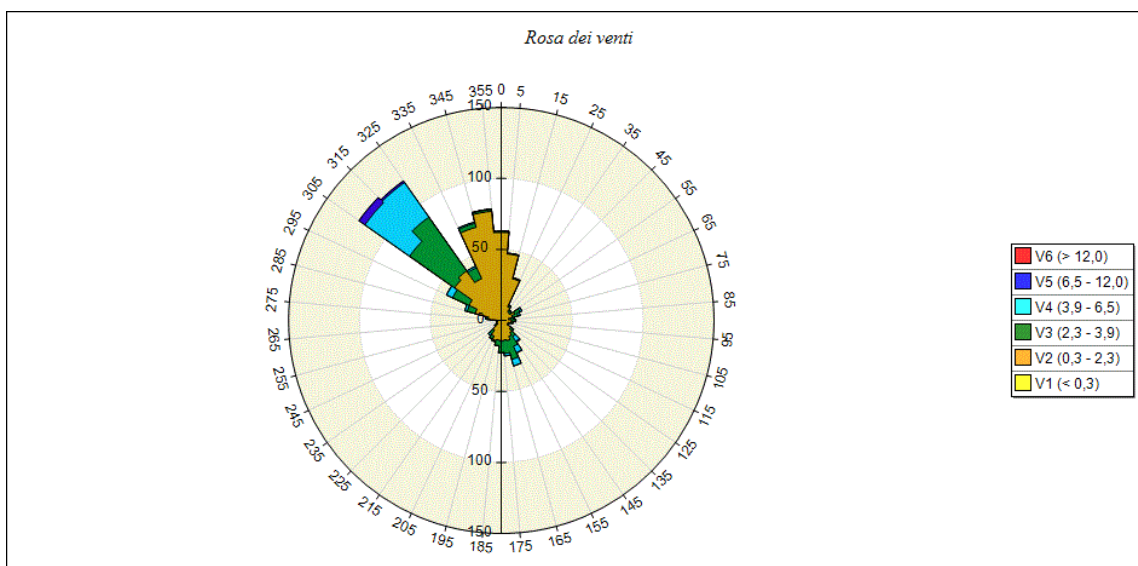
**Figura 8.1/II: Rosa dei Venti, anno 2013**



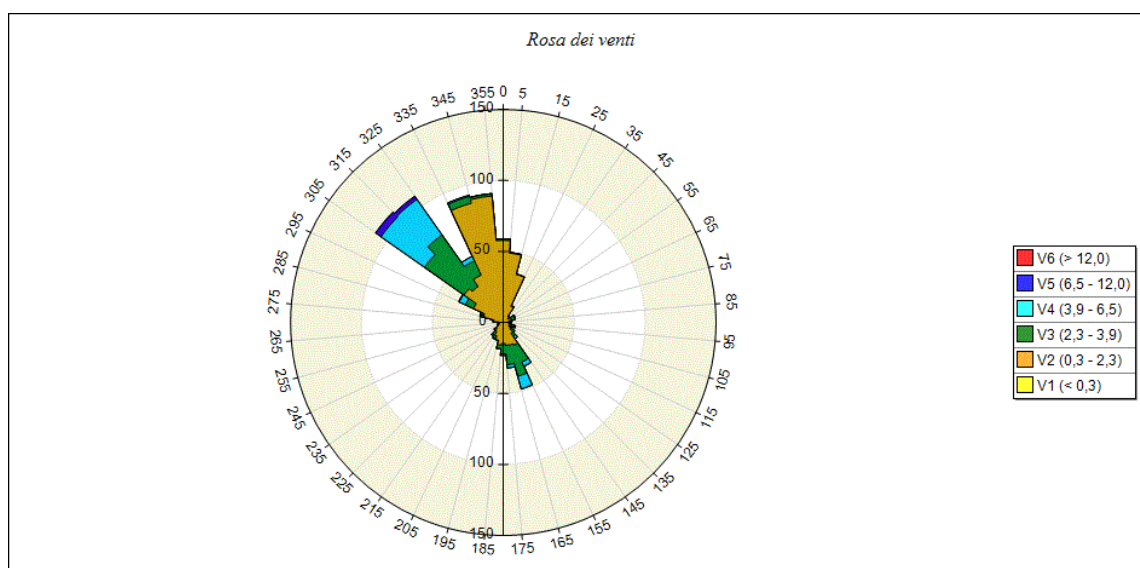
**Figura 8.1/III: Rosa dei Venti, anno 2014**



**Figura 8.1/IV: Rosa dei Venti, anno 2015**



**Figura 8.1/V: Rosa dei Venti, anno 2016**



**Figura 8.1/VI: Rosa dei Venti, anno 2017**

Come si evince dai grafici riportati, nel periodo 2013-2017 è presente una prevalenza di vento da Ovest-NordOvest (storicamente affermata). Dal punto di vista delle ore di calma, nel 2013 si è osservato il dato più sfavorevole per quanto riguarda un'efficace dispersione degli inquinanti in atmosfera con il 10,16% di ore di calma, a fronte di valori oscillanti fra 25 e 30% degli anni successivi. Pertanto, nel seguito, si farà riferimento alla modellazione con i dati meteo 2013.

## TEMPERATURE

La temperatura minima e la temperatura massima riportate sono la media delle suddette grandezze per il mese in questione.



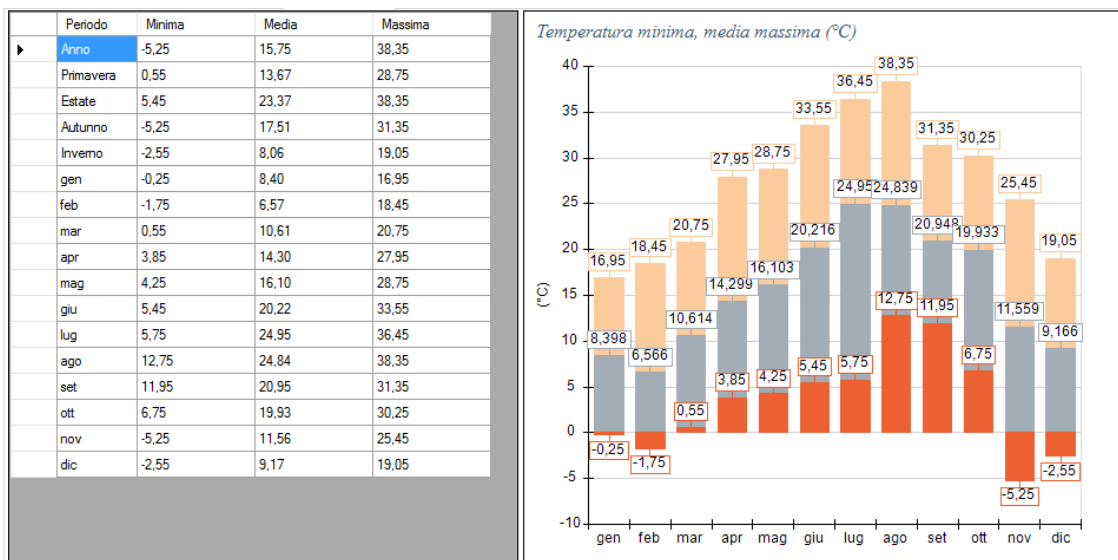


Figura 8.1/VII: Temperatura, anno 2013

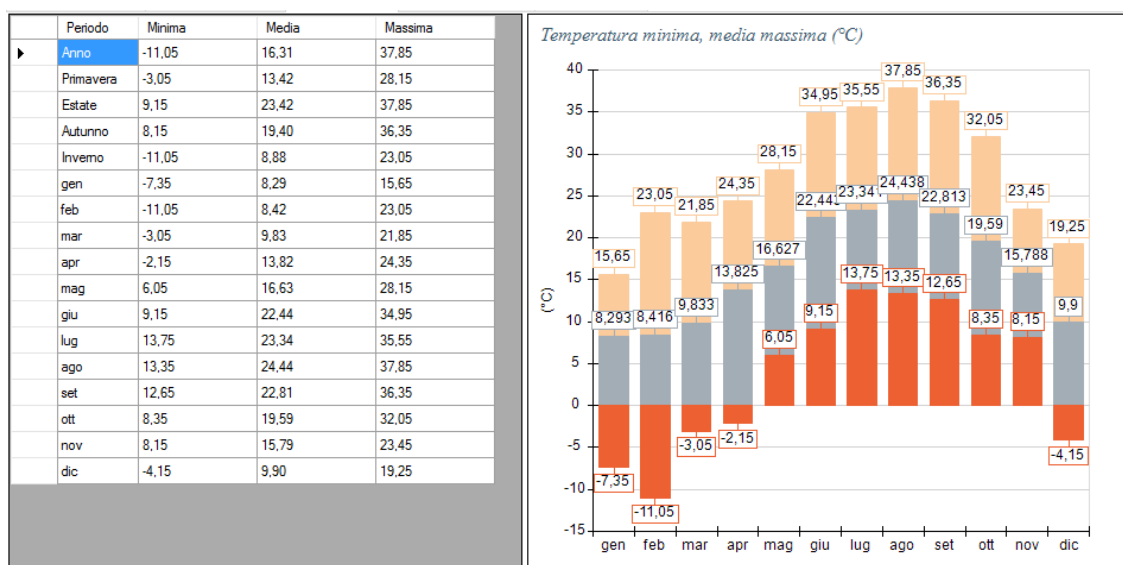


Figura 8.1/VIII: Temperatura, anno 2014

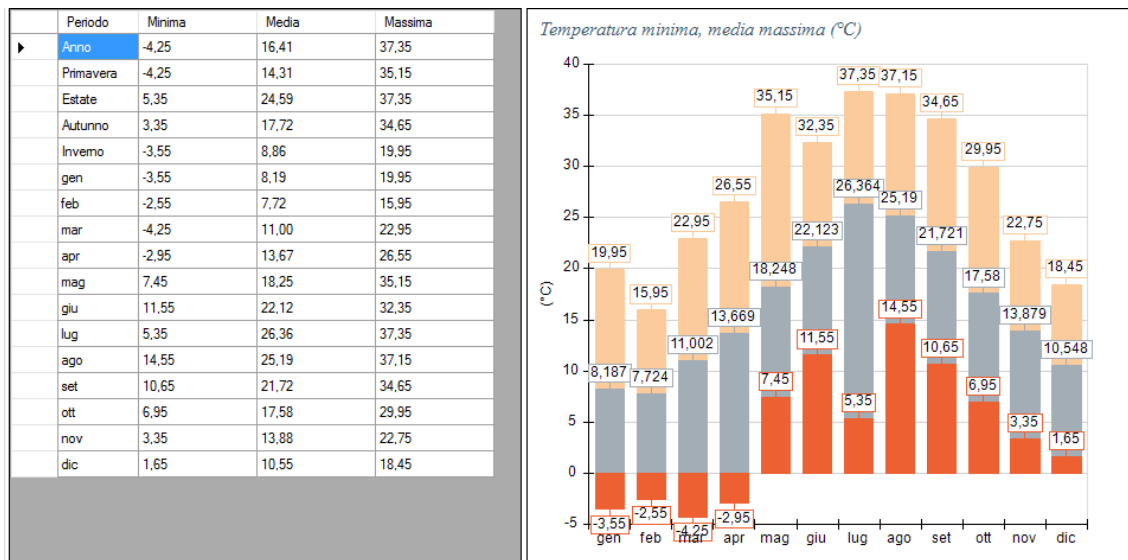


Figura 8.1/IX: Temperatura, anno 2015

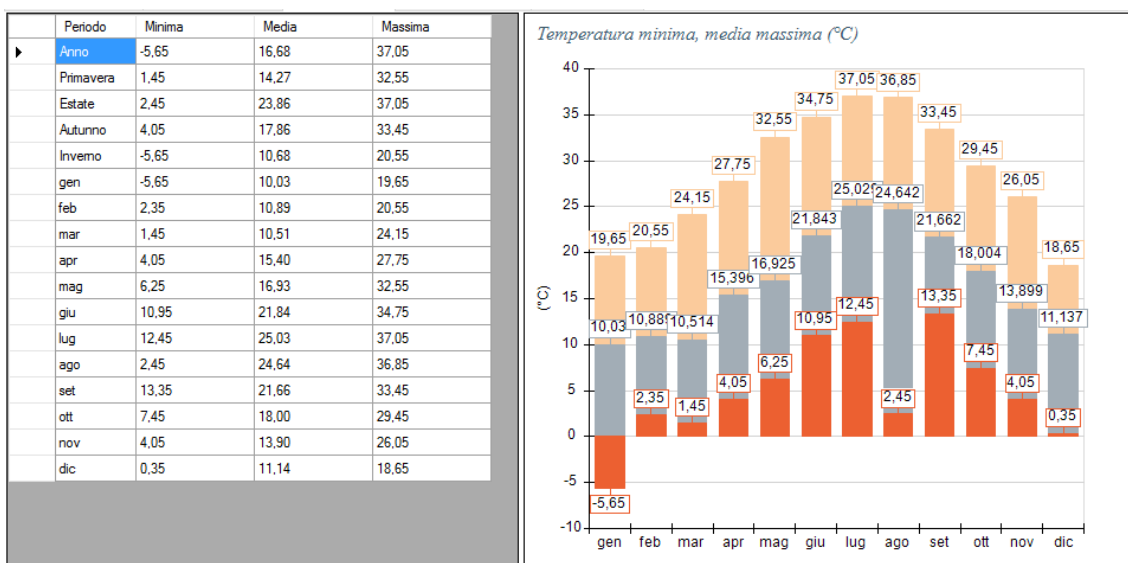


Figura 8.1/X: Temperature, anno 2016

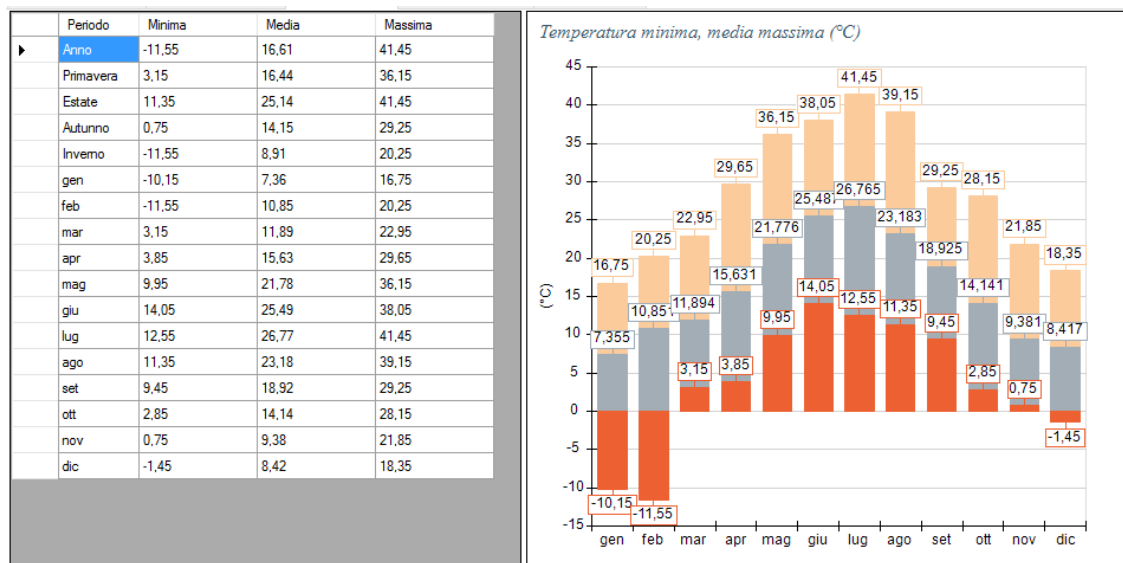


Figura 8.1/XI: Temperatura, anno 2017

## PRECIPITAZIONI

La precipitazione riportata si riferisce alla media del cumulo di precipitazione per il mese in questione. Inoltre è riportato il numero di giorni con pioggia (npg) superiore a 1 mm.

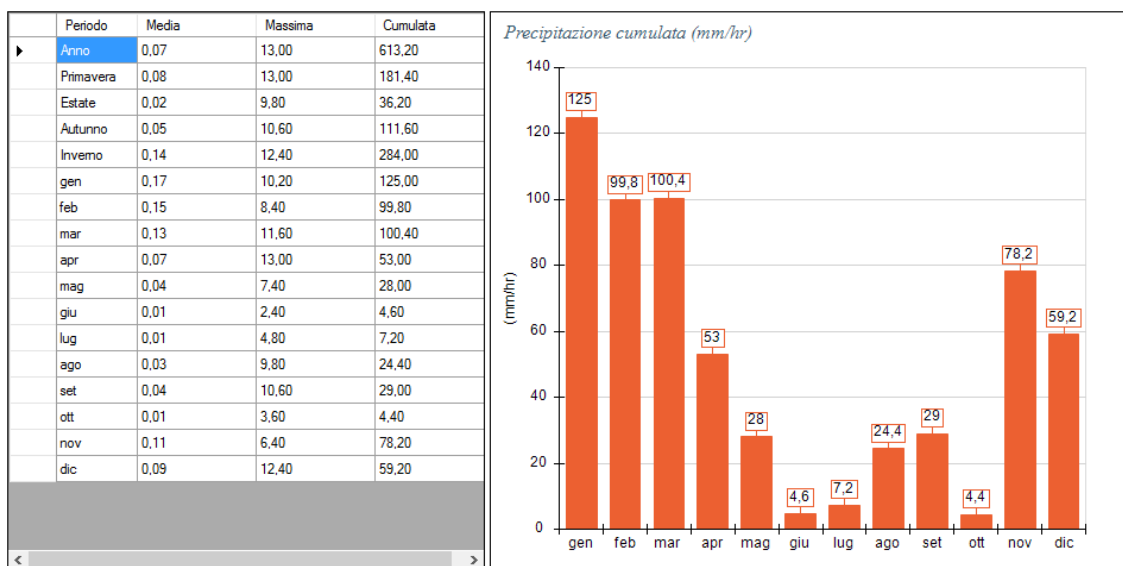


Figura 8.1/XII: Precipitazioni, anno 2013



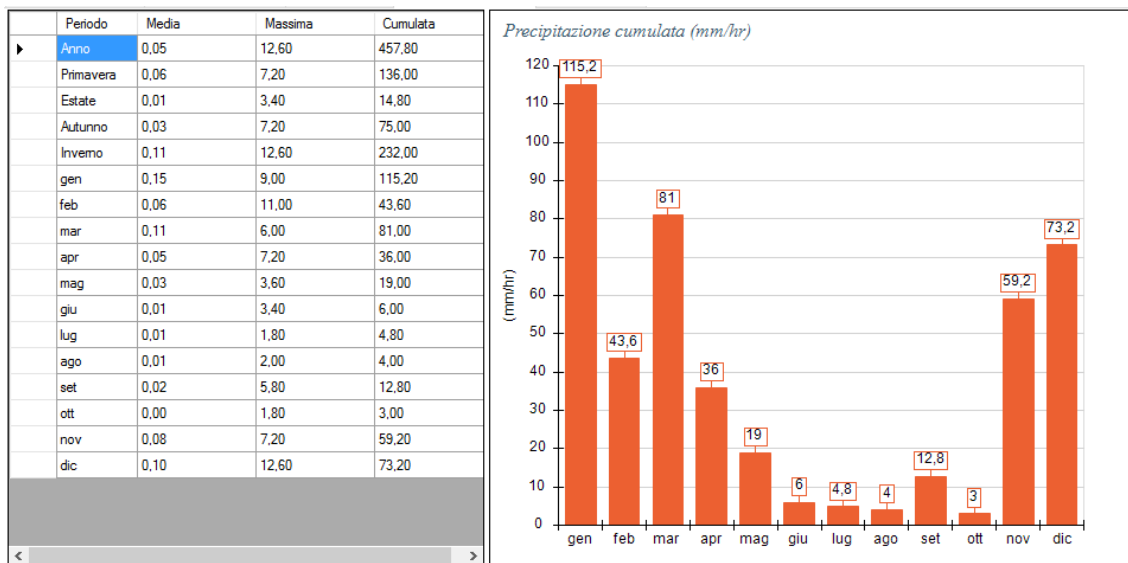


Figura 8.1/XIII: Precipitazioni, anno 2014

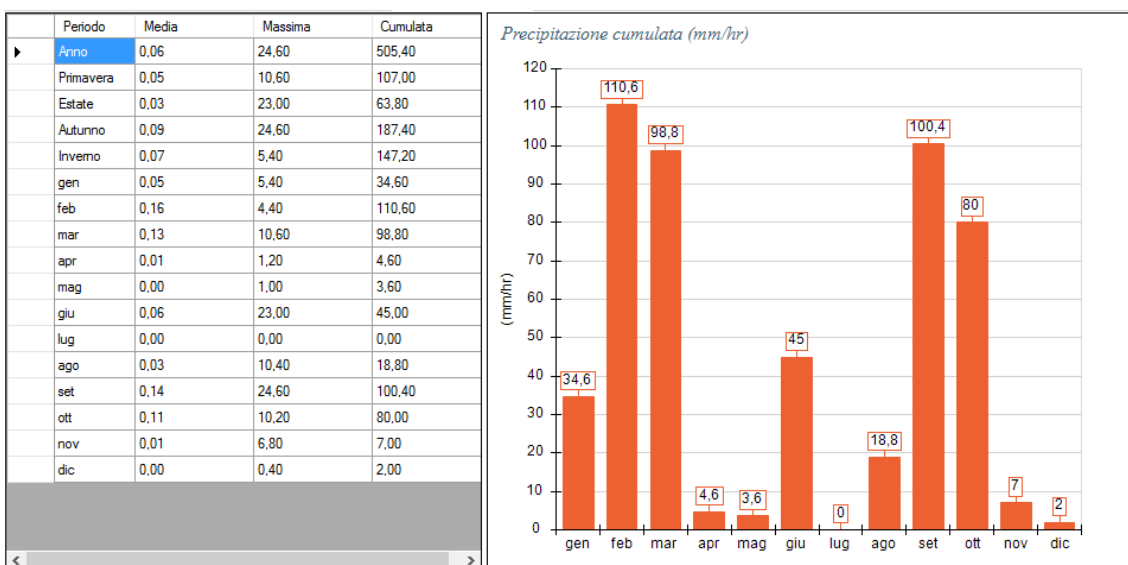


Figura8.1/XIV: Precipitazioni, anno 2015

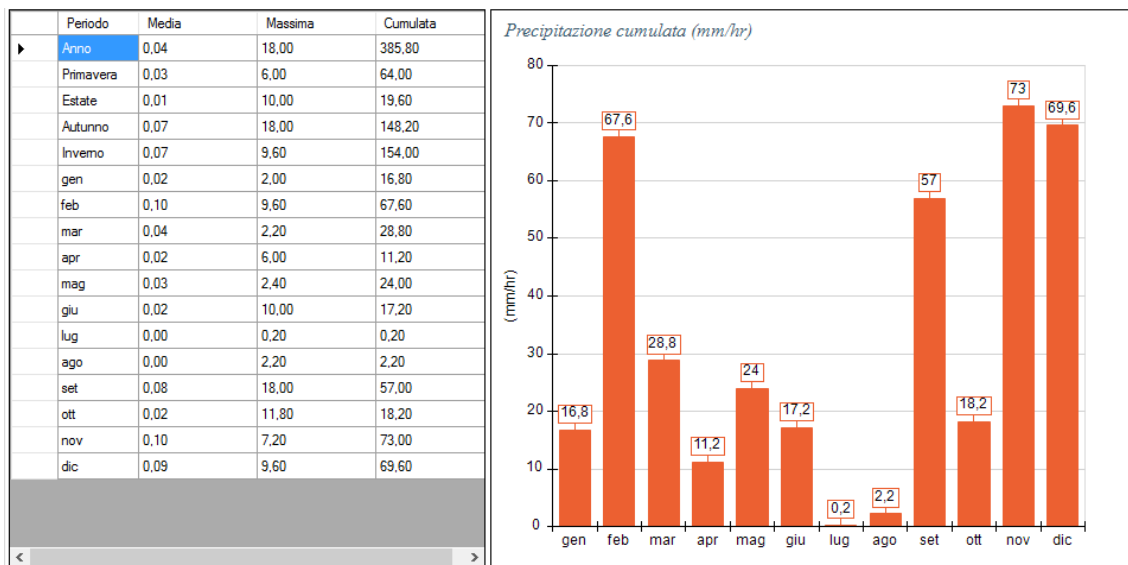


Figura 8.1/X: Precipitazioni, anno 2016

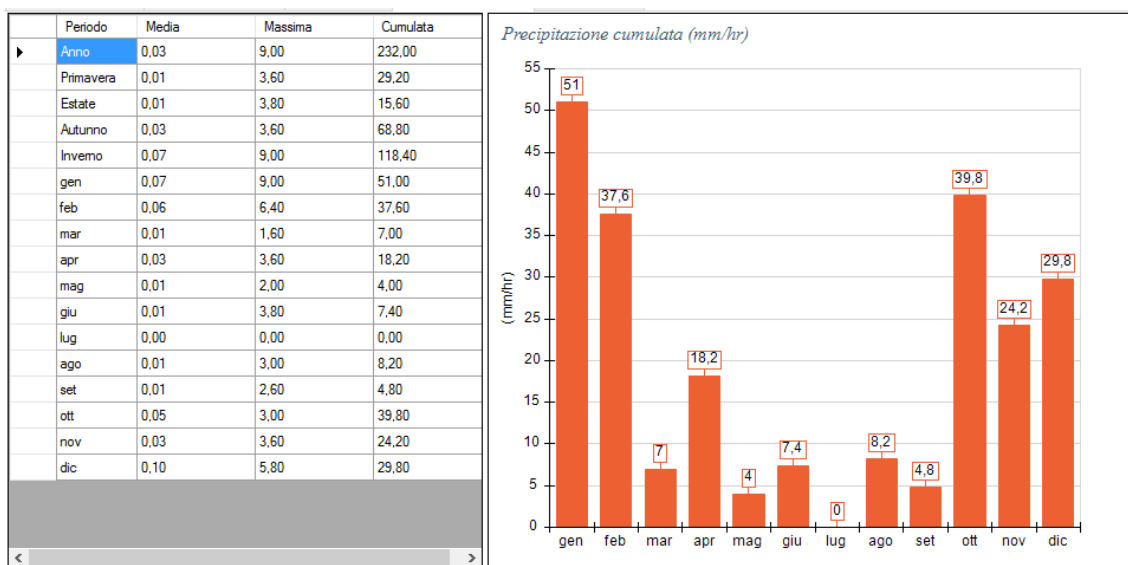


Figura 8.1/XVI: Precipitazioni, anno 2017

Dai dati riportati in precedenza è possibile trarre una serie di considerazioni generali:

- Le quantità di pioggia nella stagione estiva è molto scarsa
- Le temperature sono in linea con un clima moderatamente continentale.

## 9. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E DEI RISULTATI

---

### 9.1 MODELLO DI CALCOLO

---

Per le simulazioni sono stati utilizzati i software MAIND regolarmente licenziati, in particolare: il calcolo del modello è stato realizzato tramite Windimula 4.9.1.0, i dati orografici sono stati ricavati tramite il software Landuse e la post elaborazione è stata realizzata con l'utilizzo del software RunaAnalyzer.

Il modello WinDimula è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria (<http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/>). WinDimula è un modello gaussiano multisorgente che consente di effettuare simulazioni in versione short\_term.

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 sovrizzo 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.

Contrariamente agli altri principali modelli gaussiani (ad esempio il modello EPA ISC) WinDimula permette di valutare la diffusione in atmosfera dell'inquinante anche in presenza di situazioni di "calma di vento" integrando un opportuno modello (Modello di Cirillo Poli) per le calme di vento.

Il modello presenta notevoli miglioramenti rispetto alla classica versione DIMULA; i modelli di calcolo sono stati completamente rivisti nell'ambito del contratto AMB-AMM-COM-7760 stipulato tra MAIND ed ENEA Dipartimento Ambiente. Inoltre con il contratto ENEA/2006/3891 nel novembre 2006 è stato inserito nel modello il calcolo della deposizione secca e umida.



## 9.2 RICETTORI E DOMINIO DI CALCOLO

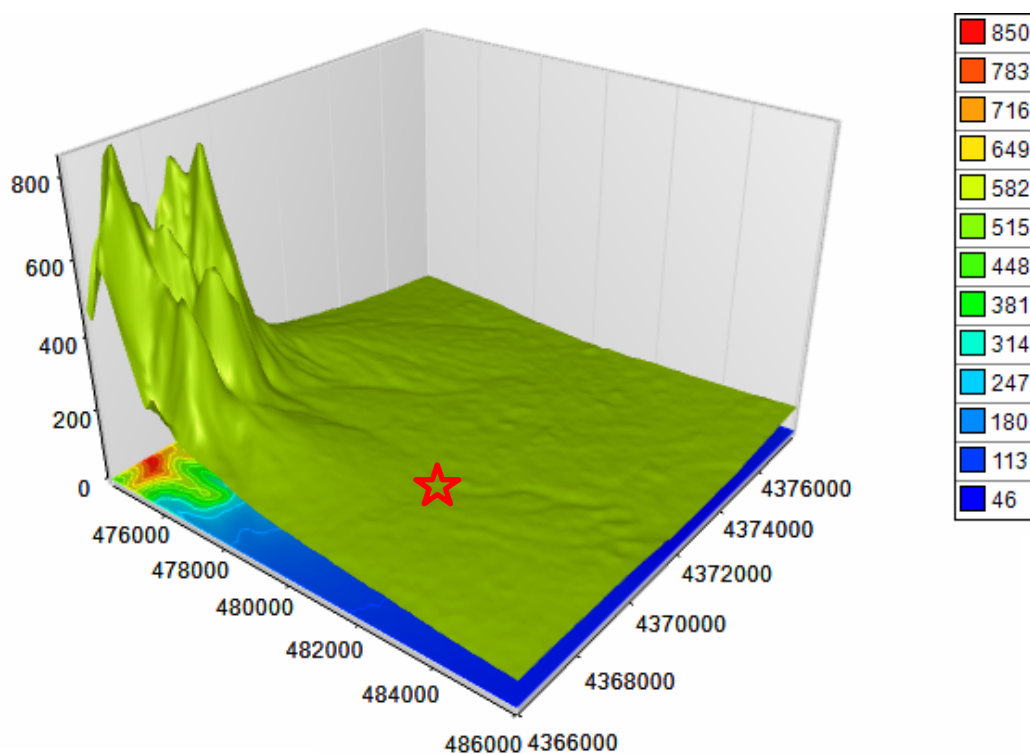
Il dominio di calcolo (**Fig. 9.2/I**) è un involucro rettangolare di 12.000 m x 12.000 m centrato sul punto di emissione, che si estende a sud ovest fino al centro abitato di Villacidro e a Nord Est fino a San Gavino Monreale. Il calcolo è stato realizzato suddividendo il dominio con una griglia a maglia quadrata di 200 m x 200 m, per un totale di 60 x 60 punti (3.600).



Figur

a 9.2/I: Planimetria del dominio di calcolo

Per ciascun punto è stata determinata l'altezza sul livello del mare attraverso l'utilizzo del software Landuse (**Fig. 9.2/II**).



**Figura 9.2/I :Orografia del dominio di calcolo**

### 9.3 SIMULAZIONI

Le simulazioni hanno riguardato la diffusione degli inquinanti individuati in sede di progetto come NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, C.O.T., PM10 e ODORI. In particolare:

inquinante	calcolo
NO <sub>2</sub>	livelli di concentrazione medi su base annua
SO <sub>2</sub>	livelli di concentrazione medi su base annua
PM10	livelli di concentrazione medi su base annua
CO	livelli di concentrazione massimi tra le medie su 8 ore
NH <sub>3</sub>	livelli di concentrazione massimi tra le medie su 8 ore
COT	livelli di concentrazione medi su base annua
ODORI	Livelli di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale

**Si noti che le emissioni dovute alle polveri sono state considerate interamente come particolato PM10, ciò in via cautelativa, non essendo disponibili dati più precisi sull'incidenza di questa frazione rispetto al totale.**

**Per quanto riguarda i Composti Organici Totali, i limiti presi in considerazione sono quelli relativi all'etilene.**

**Le concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione sono state ricavate moltiplicando le concentrazioni medie orarie per un peak-to-mean ratio pari a 2,3.**

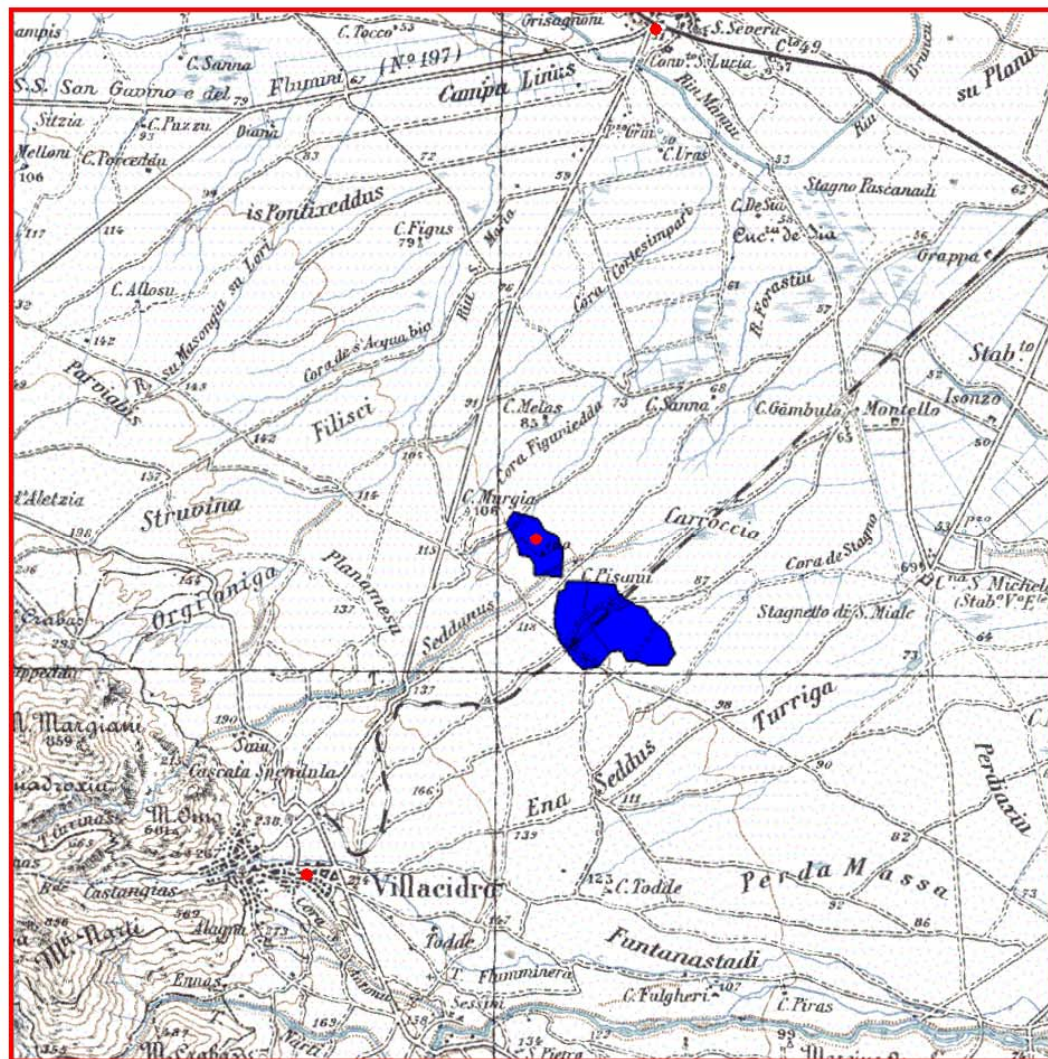
Sono stati considerati in emissione i limiti massimi stabiliti dal D.Lgs. 152 per gli impianti di combustione alimentati a biomassa solida (pag. 210, allegato parte V):

inquinante	Limiti D.Lgs. 152
NO <sub>2</sub>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	150 mg/Nm <sup>3</sup>
PM10	45 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	375 mg/Nm <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	7,5 mg/Nm <sup>3</sup>
COT	45 mg/Nm <sup>3</sup>

Secondo i dati meteo più sfavorevoli (2013), sono state calcolate le seguenti concentrazioni assolute:

inquinante	Livello Medio	Livello massimo
NO <sub>2</sub>	9,19E-008	4,08E-006; [Posizione: 480542 X(m); 4371165 Y(m) 32N ]
SO <sub>2</sub>	2,76E-008	1,22E-006; [Posizione: 480542 X(m); 4371165 Y(m) 32N ]
PM10	8,91E-009	3,99E-007; [Posizione: 480542 X(m); 4371165 Y(m) 32N ]
CO	8,39E-007	2,35E-005; [Posizione: 480142 X(m); 4371565 Y(m) 32N ]
NH <sub>3</sub>	1,68E-008	4,70E-007; [Posizione: 480142 X(m); 4371565 Y(m) 32N ]
COT	8,23E-009	3,66E-007; [Posizione: 480542 X(m); 4371165 Y(m) 32N ]
ODORI	1,65E-002	3,30E-001; [Posizione: 480142 X(m); 4371565 Y(m) 32N ]

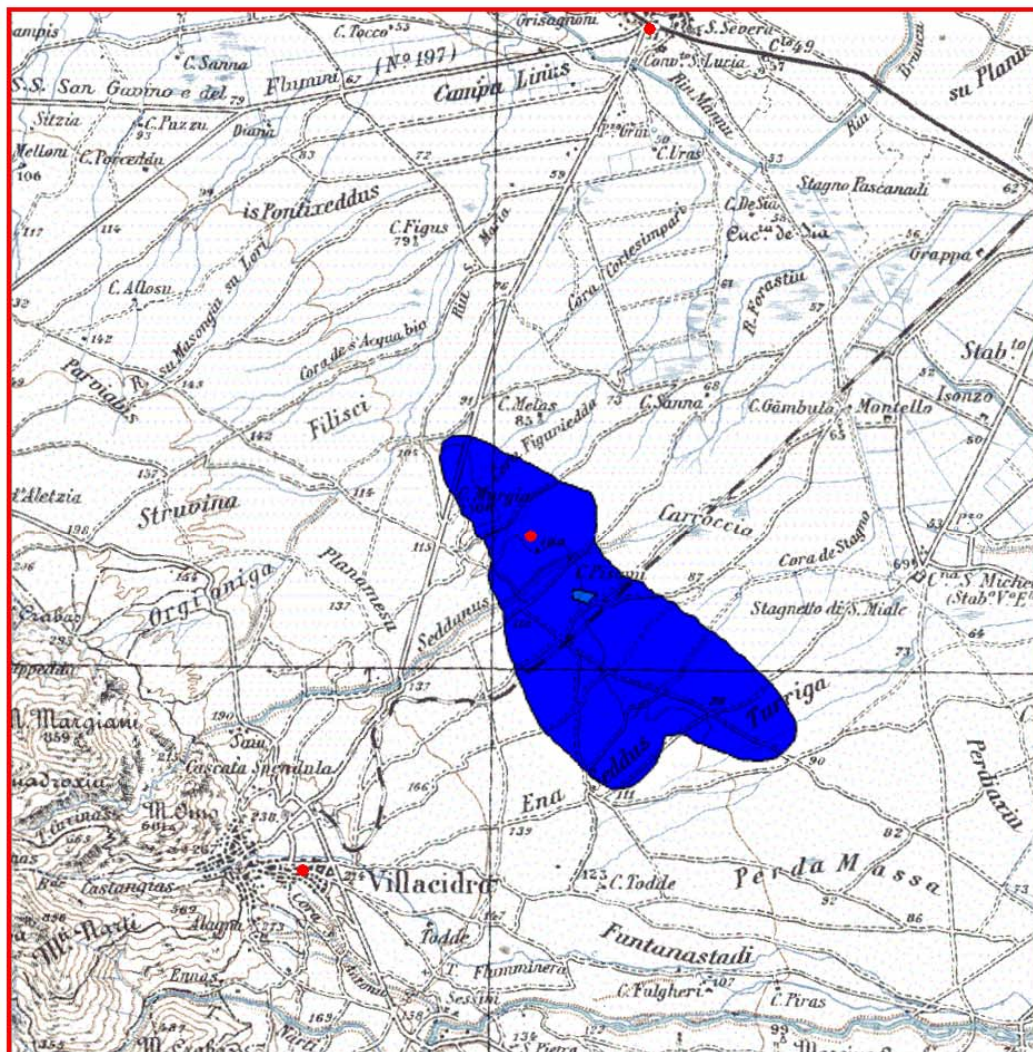




**NO<sub>2</sub> (2013)**  
livelli di  
concentrazione  
medi su base  
annua

Valori in: g/m3	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>	≥ 1,0E-001
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span>	≥ 5,0E-002
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen;"></span>	≥ 1,0E-002
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green;"></span>	≥ 5,0E-003
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue;"></span>	≥ 1,0E-003
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>	≥ 5,0E-004
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>	≥ 1,0E-005
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue;"></span>	≥ 1,0E-006

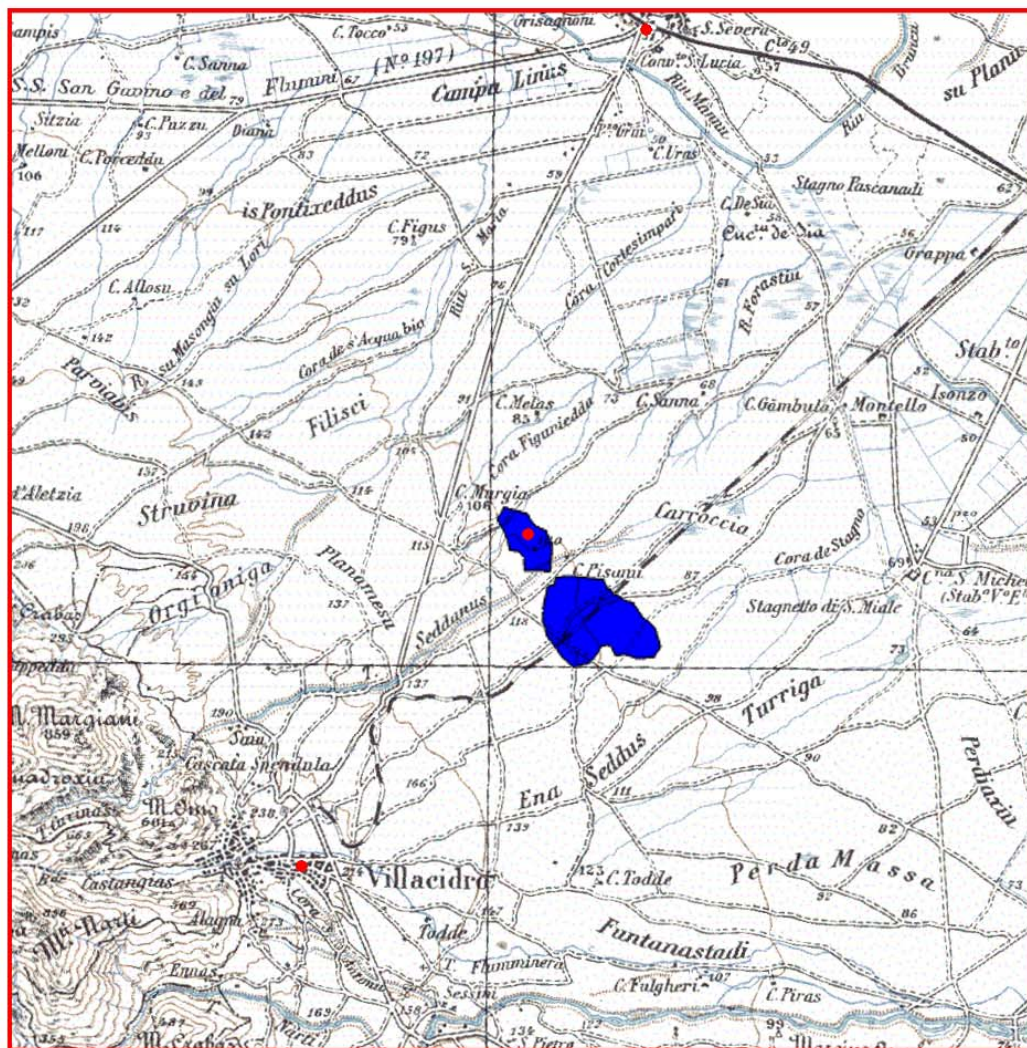




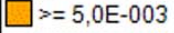
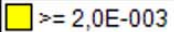
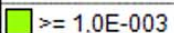
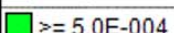
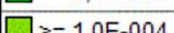
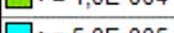
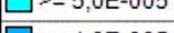
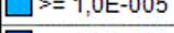
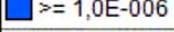
**SO<sub>2</sub> (2013)**  
livelli di  
concentrazione  
medi su base  
annua

Valori in: g/m3	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>	≥ 5,0E-002
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span>	≥ 1,0E-002
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen;"></span>	≥ 5,0E-003
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green;"></span>	≥ 1,0E-003
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue;"></span>	≥ 5,0E-004
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>	≥ 1,0E-004
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>	≥ 5,0E-005
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue;"></span>	≥ 1,0E-006
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:navy;"></span>	≥ 1,0E-007

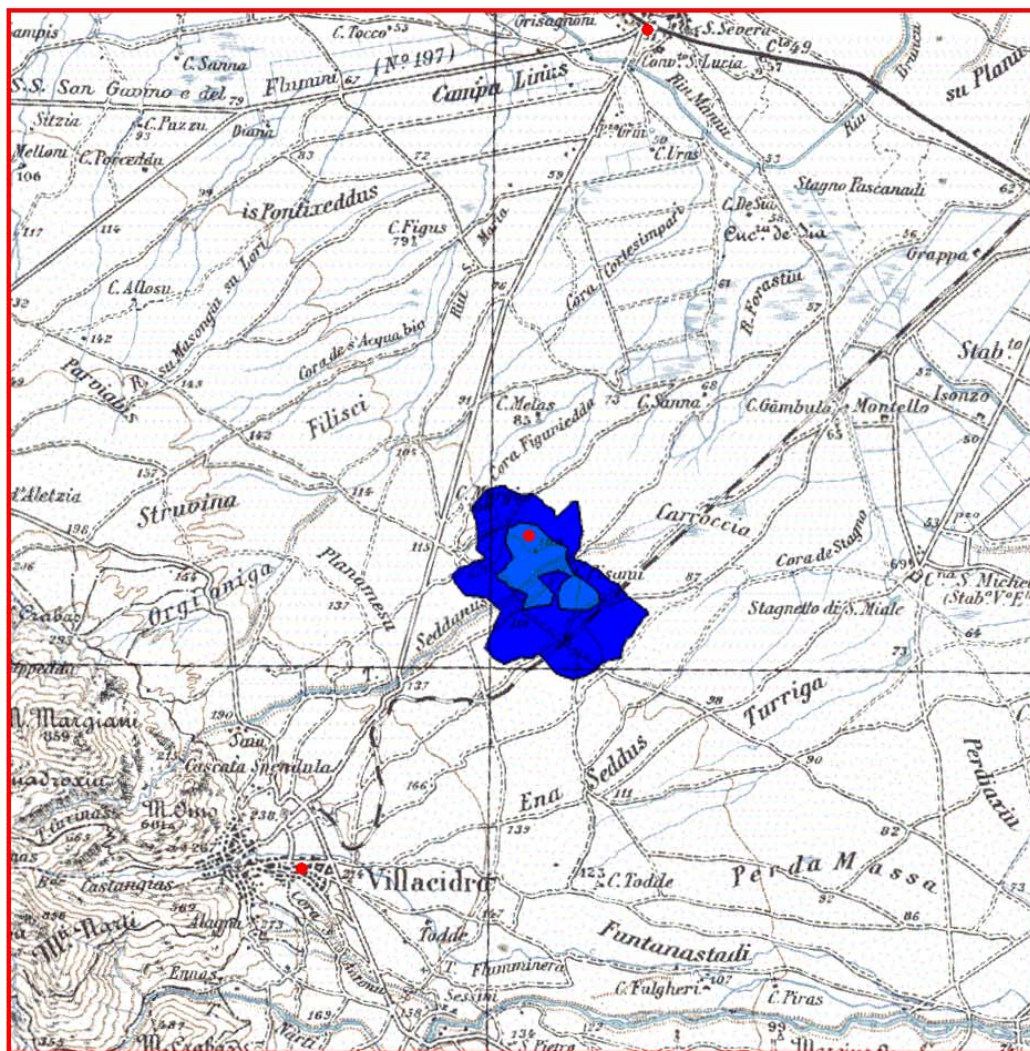




**PM10 (2013)**  
livelli di  
concentrazione  
medi su base  
annua

Valori in: g/m3	
	$\geq 5,0E-003$
	$\geq 2,0E-003$
	$\geq 1,0E-003$
	$\geq 5,0E-004$
	$\geq 1,0E-004$
	$\geq 5,0E-005$
	$\geq 1,0E-005$
	$\geq 1,0E-006$
	$\geq 1,0E-007$

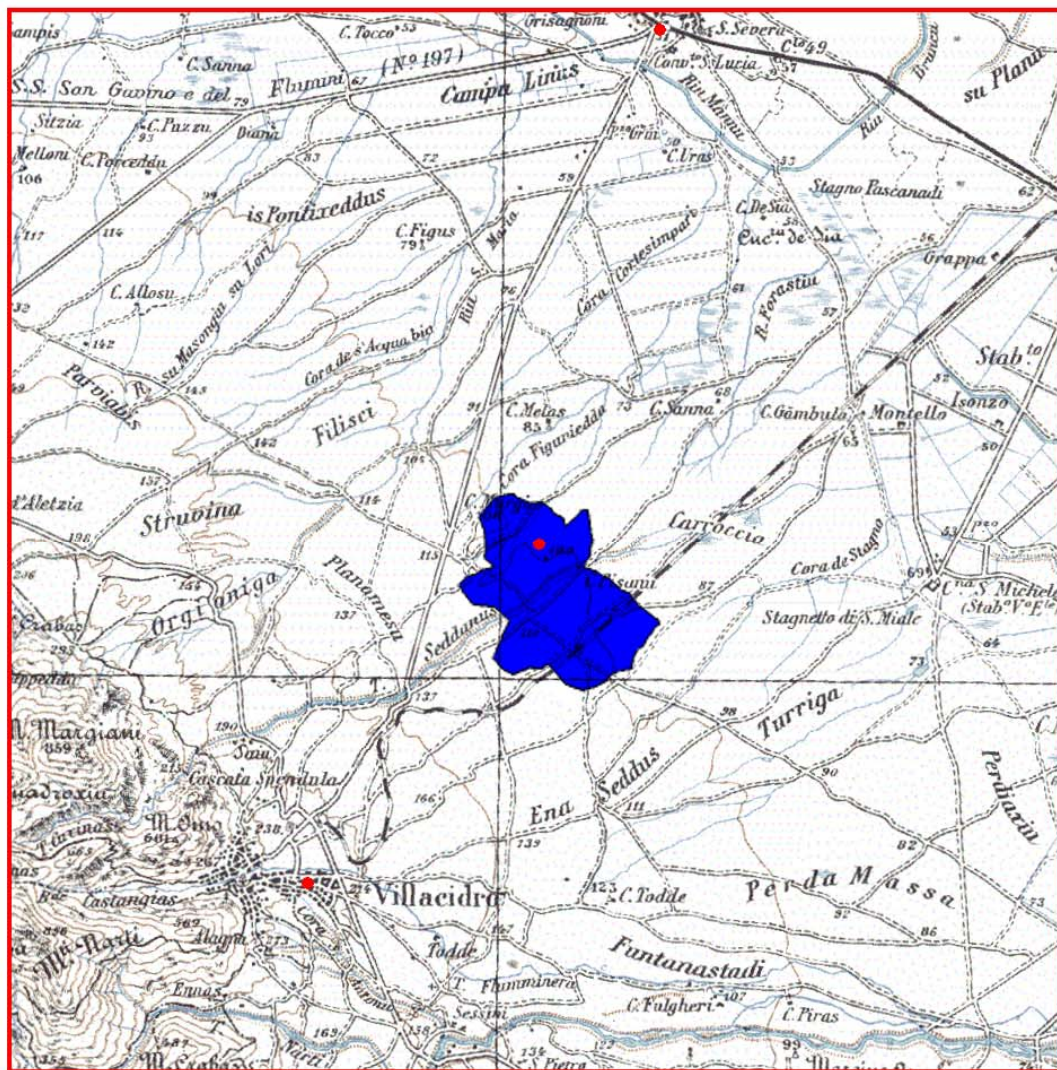




**CO (2013)**  
livelli di  
concentrazione  
massimi tra le  
medie su 8 ore

Valori in: g/m3	
<span style="background-color: orange;"> </span>	≥ 5,0E-002
<span style="background-color: yellow;"> </span>	≥ 1,0E-002
<span style="background-color: lightgreen;"> </span>	≥ 5,0E-003
<span style="background-color: green;"> </span>	≥ 1,0E-003
<span style="background-color: limegreen;"> </span>	≥ 5,0E-004
<span style="background-color: cyan;"> </span>	≥ 1,0E-004
<span style="background-color: lightblue;"> </span>	≥ 5,0E-005
<span style="background-color: blue;"> </span>	≥ 1,0E-005
<span style="background-color: darkblue;"> </span>	≥ 5,0E-006

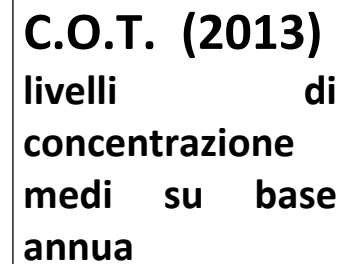













**NH<sub>3</sub> (2013)**  
livelli di  
concentrazione  
massimi tra le  
medie su 8 ore

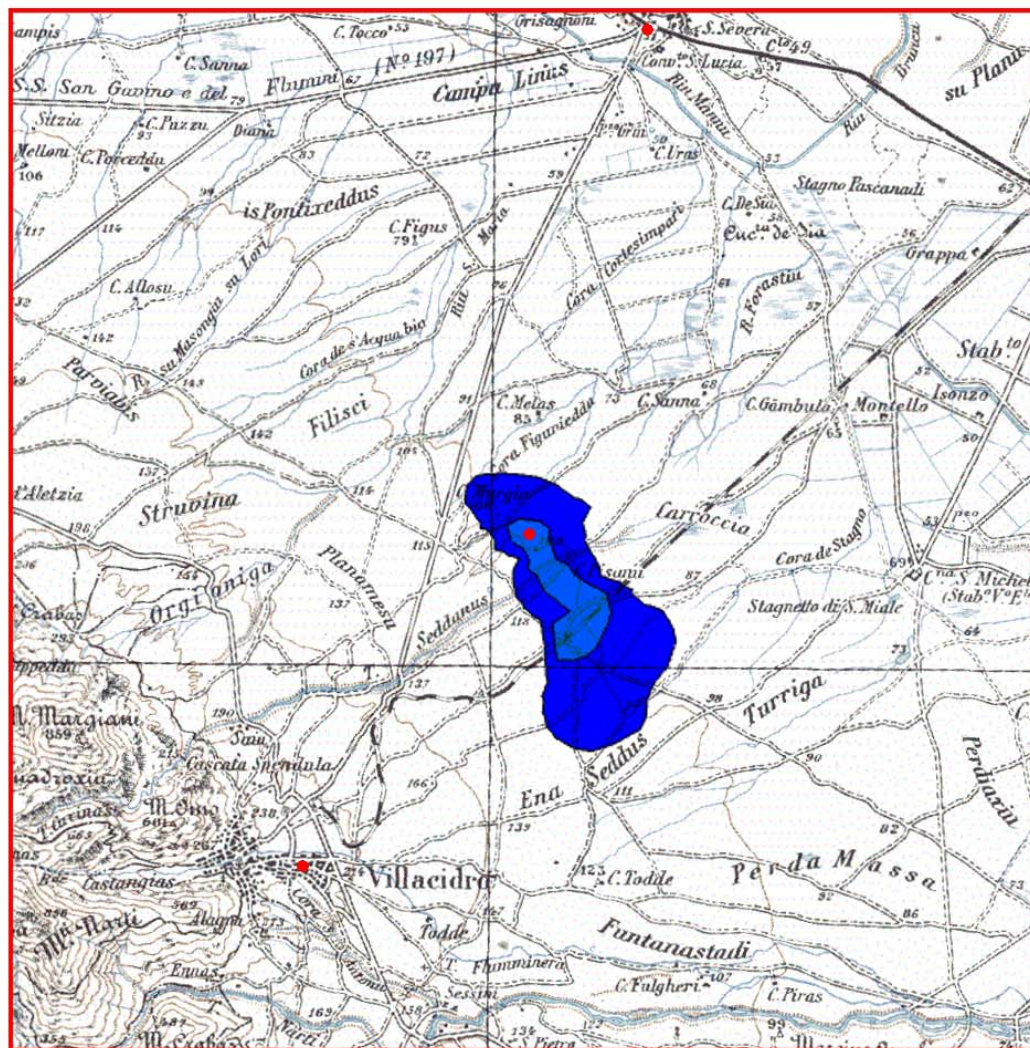
Valori in: g/m3	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>	≥ 1,0E-002
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span>	≥ 5,0E-003
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen;"></span>	≥ 1,0E-003
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green;"></span>	≥ 5,0E-004
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue;"></span>	≥ 1,0E-004
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:cyan;"></span>	≥ 5,0E-005
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue;"></span>	≥ 1,0E-005
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue;"></span>	≥ 5,0E-006
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:navy;"></span>	≥ 1,0E-007





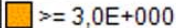
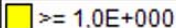
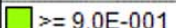
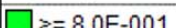
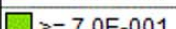
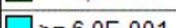
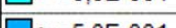
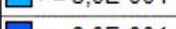
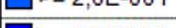
Valori in: g/m3	
	$\geq 1,0E-002$
	$\geq 5,0E-003$
	$\geq 2,0E-003$
	$\geq 1,0E-003$
	$\geq 5,0E-004$
	$\geq 1,0E-004$
	$\geq 1,0E-005$
	$\geq 1,0E-006$
	$\geq 1,0E-007$





## ODORI (2013)

Livelli di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale

Valori in: O.U.	
	$\geq 3,0E+000$
	$\geq 1,0E+000$
	$\geq 9,0E-001$
	$\geq 8,0E-001$
	$\geq 7,0E-001$
	$\geq 6,0E-001$
	$\geq 5,0E-001$
	$\geq 2,0E-001$
	$\geq 1,0E-001$

Per quanto riguarda gli odori, è stato realizzato uno studio di dettaglio dell'impatto sulla zona utilizzando un modello più ristretto (**Fig. 9.3/I**) In particolare, è stato modellato un dominio di calcolo costituito da 80x80 punti in una griglia 50x50m a coprire in raggio di circa 2 km intorno allo stabilimento.



**Figura 9.3/I: Dominio di calcolo dell'analisi di dettaglio sugli odori**

Similarmente a quanto già fatto, è stata analizzata la dispersione teorica degli odori intorno allo stabilimento (**Fig. 9.3/II**).





Figura 9.3/II: Simulazione di dispersione degli odori intorno allo stabilimento

#### 9.4 ANALISI DEI RISULTATI

---

Si analizza qui di seguito il risultato delle simulazioni effettuate con il modello WINDIMULA. Per tutti gli effluenti gassosi e le polveri, i valori calcolati sono largamente al di sotto dei limiti stabiliti dalla normativa, tanto che è stato necessario scalare le isolinee per poter apprezzare un minimo di concentrazione degli effluenti. Per quanto riguarda le emissioni odorigene, si ricorda quanto riportato nella D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 *“Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”*, dove viene sottolineato che, in riferimento alla concentrazione di unità odorigene:

- 1 U.O./m<sup>3</sup> il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 U.O./m<sup>3</sup> l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 U.O./m<sup>3</sup> il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

**Dai risultati di calcolo , non risultano in nessun punto concentrazioni odorigene superiori a 0,3 U.O./m<sup>3</sup> .**