

# **studio di ingegneria domizi**

*giorgio domizi ingegnere*

via Mameli, 13 - 62100 Macerata - tel.: 0733/264836 fax: 0733/266923 - e-mail: info@domizieassociati.it

Codice Documento: **357/11 ATM**

## **A19 - VALUTAZIONE IMPATTO ATMOSFERICO INTEGRAZIONI**

Oggetto:

**Realizzazione di impianto di Biogas della potenza nominale di 999 kW  
di energia elettrica**

Ubicazione:

C.da San Pietro – Torre San Patrizio (FM)

Committente:

Codice Commessa: **N1607**

**Azienda Agricola MARCO GENTILI**

Contenuto Elaborato:

- **Relazione Tecnica**
- **Elaborati grafici**

Sigla Elaborato:	Rev.:	Data:
<b>ATM</b>	<b>00</b>	<b>25/10/2011</b>

*Timbro e firma del tecnico responsabile:*

Responsabile tecnico:  
**Dott. Ing. Giorgio Domizi**

Collaboratore:  
**Dott. Ing. Gabriele Palpacelli**

INDICE

Premessa.....	3
Stato qualità aria ante-operam .....	3
FASE DI CANTIERE.....	4
Misure di mitigazione adottate.....	7
FASE DI ESERCIZIO .....	8
Ossidi di zolfo.....	8
CO <sub>TOTALE</sub> (non metano) .....	8
Risultati della simulazione .....	9
Emissioni derivanti dai mezzi di trasporto .....	15
Allegato 1 – Elaborati grafici.....	16

### **Premessa**

La presente Relazione Tecnica fornisce le integrazioni a seguito del parere dell'ARPAM - Dipartimento Provinciale di Fermo del 04/10/2011 in merito alla valutazione di impatto atmosferico connesso alla realizzazione dell'impianto di biogas presso l'azienda agricola Marco Gentili di Torre San Patrizio.

### **Stato qualità aria ante-operam**

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria attualmente esistente nell' area oggetto di intervento, in assenza di campagne effettuate direttamente nella zona, si ritiene ragionevole fare riferimento ai dati delle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Macerata posizionate in area periferica agli agglomerati urbani, e site nel Comune di Macerata in località Collevario - via G. Verga. (assunta come riferimento per fondo urbano che indica mediamente la qualità dell'aria dell'area urbana, o comunque la qualità dell'aria a cui è esposta il maggior numero di persone) e nel Comune di Civitanova – Ippodromo (assunta come riferimento per il fondo rurale) così come indicato nel Piano di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Marche.

I valori caratteristici della distribuzione (valore medio e deviazione standard) della concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub>, CO ed NO<sub>2</sub>, relativamente agli anni 2009 e 2010, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 1 – Qualità aria stazione di Macerata Collevario – fondo urbano

<b>Anno</b>	<b>Inquinante</b>	<b>Valor medio</b>	<b>Deviazione Standard</b>
2009	CO	0.22 [mg/m <sup>3</sup> ]	0.17 [mg/m <sup>3</sup> ]
2010	CO	0.19 [mg/m <sup>3</sup> ]	0.10 [mg/m <sup>3</sup> ]
2009	NO <sub>2</sub>	14.80 [µg/m <sup>3</sup> ]	8.83 [µg/m <sup>3</sup> ]
2010	NO <sub>2</sub>	6.40 [µg/m <sup>3</sup> ]	3.60 [µg/m <sup>3</sup> ]
2009	PM <sub>10</sub>	23.50 [µg/m <sup>3</sup> ]	10.48 [µg/m <sup>3</sup> ]
2010	PM <sub>10</sub>	24.42 [µg/m <sup>3</sup> ]	13.18 [µg/m <sup>3</sup> ]

Tab. 2 – Qualità aria stazione di Civitanova Ippodromo – fondo rurale

<b>Anno</b>	<b>Inquinante</b>	<b>Valor medio</b>	<b>Deviazione Standard</b>
2009	NO <sub>2</sub>	8.86 [µg/m <sup>3</sup> ]	4.98 [µg/m <sup>3</sup> ]
2010	NO <sub>2</sub>	11.30 [µg/m <sup>3</sup> ]	5.78 [µg/m <sup>3</sup> ]
2009	PM <sub>10</sub>	20.02 [µg/m <sup>3</sup> ]	8.06 [µg/m <sup>3</sup> ]
2010	PM <sub>10</sub>	17.21 [µg/m <sup>3</sup> ]	7.42 [µg/m <sup>3</sup> ]

Sulla base delle caratteristiche dell'area oggetto di intervento si può affermare che i dati rilevati dalle stazioni di rilevamento prese in esame sono rappresentativi per la qualità

dell'aria della zona di intervento. Cautelativamente vengono scelti come valori di fondo ante-operam dell'area oggetto di indagine i valori massimi rilevati nelle due stazioni e di seguito riportati.

Tab. 3 – Qualità aria ante operam

Inquinante	Valore assunto come fondo ante-operam
CO	0.22 [mg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub>	14.80 [µg/m <sup>3</sup> ]
PM <sub>10</sub>	24.42 [µg/m <sup>3</sup> ]

### FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere è costituita essenzialmente dallo sbancamento per la realizzazione delle 3 trincee per lo stoccaggio delle biomasse (dimensioni 99 x 5 x 4 m ciascuna) che prevede una movimentazione complessiva di circa 15000 m<sup>3</sup> di terreno che verrà poi ricollocato all'interno dell'area della stessa azienda agricola Gentili su una superficie di circa 50000 m<sup>2</sup> con uno spessore complessivo del riporto di circa 30 cm.

I lavori di spandimento del terreno in esubero saranno di norma contestuali ai lavori di scavo; l'eventuale formazione di cumuli bassi (altezza massima 2 metri) sarà limitata solo per brevi periodi in caso di impossibilità di spandimento dovuto a piogge intense.

I lavori di sbancamento, trasporto e ricollocazione del terreno si concluderanno in circa tre mesi.

Per la procedura di valutazione dell'emissione di polvere durante la fase di cantiere, viene fatto riferimento al documento redatto da ARPAT, "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"; tali linee guida provengono principalmente dai modelli US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollution Emission Factors).

Le principali fasi dell'attività che determinano la produzione di polveri (PM10) sono costituite essenzialmente da:

- Sbancamento del terreno mediante utilizzo di ruspa e/o escavatore;
- Carico del materiale su autocarro;
- Transito su strade non asfaltate;
- Scarico del materiale;
- Spandimento e livellamento del terreno.

Non si ritiene necessario considerare la formazione e stoccaggio dei cumuli e l'erosione del vento sugli stessi in quanto, di norma, il terreno viene estratto, caricato, trasportato, scaricato e livellato senza la necessità di formare cumuli. Nel caso di impossibilità di spandimento immediato, coincidente con periodi particolarmente piovosi, si avrà la necessità di formare accumuli bassi di terreno umido o bagnato che non determineranno significative emissioni di materiali polverulenti.

Sulla base dei quantitativi di terre da movimentare (15000 m<sup>3</sup>) e della durata dell'attività (8 ore al giorno per 22 giorni/mese per 3 mesi) è possibile stimare i fattori di emissione per le varie fasi sopra individuate.

Il trasporto delle terre di scavo avviene mediante autocarri (peso materiale trasportato 30 t – peso complessivo 40 t) su un tratto di strada non pavimentata (terra e ghiaia compattata) di lunghezza media pari a circa 500 m che sarà mantenuto umido mediante irrigatori d'acqua, i quali consentiranno di evitare il sollevamento di polvere al passaggio dei mezzi o per effetto del vento; tale sistema sarà attivo nei periodi di siccità. Il trattamento con irrigatori e/o acqua nebulizzata è ovviamente esteso ai piazzali di manovra ed ai cumuli di materiale (eventualmente formati). Il fattore di emissione è stato calcolato sulla base della formula proposta nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved road" dell'AP-42 ipotizzando un contenuto di limo pari al 10% ed un'efficienza del sistema di irrorazione del 75%.

Nella tabella seguente sono riportati i fattori di emissione per il PM10 per ciascuna fase individuata.

Tab. 4 – fattori di emissione – fase di cantiere

	Attività	Riferimento	Parametri e mitigazione	Fattore di emissione	Quantità	Durata	Emissione media oraria
1	Sbancamento	SCC 3-05-027-60	**	$3.9 \times 10^{-4}$ kg/t	15000 m <sup>3</sup>	3 mesi	17 g/h
2	Carico materiale	SCC 3-05-010-37	**	$7.5 \times 10^{-3}$ kg/t	15000 m <sup>3</sup>	3 mesi	320 g/h
3	Transito mezzi strada non asfaltata	Relazione (1a) 13.2.2 AP-42	s=10% W=40t  Strada bagnata (efficienza 75%)	$0.25 \times 1.41$ kg/km	Percorso: 500 m  2 mezzi/h	3 mesi	432 g/h
4	Scarico materiale	SCC 3-05-010-42	**	$5.4 \times 10^{-4}$ kg/t	15000 m <sup>3</sup>	3 mesi	21 g/h
5	Spandimento e livellamento del terreno	SCC 3-05-010-45	s=10% M=20%	0.161 kg/h	15000 m <sup>3</sup>	3 mesi	161 g/h
	TOTALE						951 g/h

Nell'intorno del sito di installazione dell'impianto a biogas sono stati individuati i seguenti recettori sensibili (alcuni non abitati) la cui collocazione geografica è riportata nella Tav. 1 allegata alla presente relazione.

Tab. 5 – Recettori individuati nell'intorno dell'impianto

Recettore	Descrizione	Distanza [m] (dal cogeneratore)
R1	Edificio residenziale	983
R2	Edificio residenziale	1015
R3	Edificio residenziale	947
R4	Edificio residenziale	836
R5	Edificio residenziale	745
R6	Edificio residenziale	700
R7	Edificio residenziale	634
R8	Edificio residenziale	632
R9	Edificio residenziale	621
R10	Edificio residenziale	615
R11	Edificio residenziale	710
R12	Edificio residenziale	593
R13	Edificio residenziale	855
R14	Edificio residenziale	680
R15	Edificio residenziale	500
R16	Edificio residenziale	544
R17	Edificio residenziale	505
R18	Edificio residenziale	543
R19	Edificio residenziale	578
R20	Rudere	586

Si può osservare quanto segue:

- per le attività svolte nell'area dell'impianto la stima della massima emissione oraria risulta pari a 950 g/h;
- le attività lavorative si svolgono su un periodo di 3 mesi e in prossimità dell'area dell'impianto;
- i recettori sensibili più esposti sono ad una distanza superiore ai 150 m sia per quanto riguarda lo scavo delle trincee che per quanto riguarda le aree destinate allo spandimento del terreno scavato.

Al fine di verificare l'impatto dell'attività sui recettori individuati si utilizzano i valori riportati nella tabella 13 delle Linee guida ARPAT indicati come proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero dei giorni di emissione e riportati di seguito.

Si precisa che i valori di emissione oraria ivi riportati sono correlati a condizioni che determinano almeno un superamento all'anno dei valori limite previsti dalla normativa vigente. Sulla base di quanto riportato nelle citate linee guida il non superamento del 50% dei valori riportati in tabella identifica condizioni che possono essere considerate a priori compatibili con i limiti di legge per la qualità dell'aria.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 - 250	250 - 200	200 - 150	150 - 100	<100
0 - 50	145	152	158	167	180	208
50 - 100	312	321	347	378	449	628
100 - 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Dal confronto tra il fattore di emissione determinato e il valore della tabella corrispondente ai giorni lavorativi ed alla distanza dei recettori, si evince pertanto che l'impatto atmosferico prodotto dalla fase di cantiere ai recettori più esposti risulta accettabile in quanto compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria.

### Misure di mitigazione adottate

I valori delle concentrazioni di polveri sono stati ottenuti ipotizzando un'efficienza di abbattimento delle polveri mediante bagnatura dei percorsi interessati dalle operazioni di trasporto e movimentazione delle biomasse pari al 75%. Tale risultato è facilmente conseguibile adottando le modalità di trattamento sotto riportate (cfr. linee guida dell'ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti). La tabella seguente riporta le frequenze orarie di bagnatura ed i relativi quantitativi di trattamento necessari ad ottenere ipotizzato in funzione del flusso di mezzi transitanti.

Quantità di trattamento applicato (litri/m <sup>2</sup> )	Intervallo di tempo tra due applicazioni successive (ore)	
	Numero di veicoli orari inferiore a 5	Numero di veicoli orari compreso tra 5 e 10
0.1	2	2-1
0.2	5	4-2
0.3	7	5-3
0.4	9	7-4
0.5	11	9-5
1	23	18-9
2	46	37-18

## FASE DI ESERCIZIO

### Ossidi di zolfo

Relativamente a tale inquinante, l'impatto dovuto alla sua emissione non è stato valutato poiché, dalla scheda tecnica della ditta costruttrice del gruppo AB Energy, non risulta alcuna emissione di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>).

### CO<sub>TOTALE</sub> (non metano)

L'indicazione dedotta dalla relazione tecnica dell'UTS in realtà voleva indicare il parametro NMHC (composti organici non metanici). A riguardo è da rilevare che il metano non è presente in emissione in quanto completamente utilizzato nella combustione.

Nel seguito è stata valutata la concentrazione ai recettori anche per tale inquinante, adottando cautelativamente quale valore limite il livello di riferimento di cui al DPCM 28/03/83 (valore di riferimento da non superare per limitare il fenomeno smog fotochimico e contenere la produzione di ozono).

Avendo individuato nuovi recettori per caratterizzare in maniera più puntuale l'area attorno all'impianto, è stato condotto un nuovo studio di impatto atmosferico prendendo in esame i seguenti inquinanti:

- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) nei gas di scarico del cogeneratore;
- Monossido di carbonio (CO) nei gas di scarico del cogeneratore;
- Polveri (PM<sub>10</sub>) nei gas di scarico del cogeneratore;
- NMHC nei gas di scarico del cogeneratore;
- Polveri (PM<sub>10</sub>) derivanti dalle operazioni di movimentazione delle biomasse;
- Polveri (PM<sub>10</sub>) derivanti dalle operazioni di movimentazioni e conferimento delle biomasse.

Nella tabella seguente sono riportati i fattori di emissione per ciascuna sorgente emissiva individuata.

Tab. 6 – fattori di emissione – fase di esercizio

	Sorgente emissiva	Inquinante	Concentrazione	Portata	Parametri di mitigazione	Emissione media	Durata
1	Cogeneratore - combustione biogas	Monossido di carbonio	500 mg/Nm <sup>3</sup>	3900 Nm <sup>3</sup> /h	**	0.542 g/s	24 h/g
2	Cogeneratore - combustione biogas	Ossidi di azoto	450 mg/Nm <sup>3</sup>	3900 Nm <sup>3</sup> /h	**	0.488 g/s	24 h/g
3	Cogeneratore - combustione biogas	PM10	10 mg/Nm <sup>3</sup>	3900 Nm <sup>3</sup> /h	**	0.01083 g/s	24 h/g
4	Cogeneratore - combustione biogas	NMHC	150 mg/Nm <sup>3</sup>	3900 Nm <sup>3</sup> /h	**	0.163 g/s	24 h/g
5	Pala gommata – movimentazione biomasse Velocità: 10 km/h	PM10	**	**	Irrorazione d'acqua	0.063 g/s	1 h/g
6	Transito autocarri per il conferimento delle biomasse Velocità: 20 km/h	PM10	**	**	Irrorazione d'acqua	0.110 g/s	8 h/g

I valori relativi alla concentrazione e portata di monossido di carbonio, ossidi di azoto, polveri e NMHC nei gas di scarico del cogeneratore sono stati dedotti dalla documentazione tecnica relativa all'impianto di produzione di energia elettrica e termica (cfr. relazione AB Energy).

I fattori di emissione relativi alla movimentazione delle biomasse mediante pala gommata (utilizzo giornaliero) e quelli relativi al conferimento delle biomasse per mezzo di autocarri (60-70 gg/anno), sono stati dedotti sulla base dei quantitativi di biomasse necessarie per il funzionamento dell'impianto (cfr. relazione tecnica n°201/11 ATM del 19/04/2011).

## Risultati della simulazione

Tabella 7: Cogeneratore - Risultati della simulazione CO

Concentrazione media calcolata su 8 ore (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [mg/m <sup>3</sup> ]	Valore di fondo [mg/m <sup>3</sup> ]	Post -operam (fondo+valore max) [mg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite [mg/m <sup>3</sup> ]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
CO						
Recettore						
R1	0,00236	0,22	0,22236	10	Si	0,1
R2	0,00214	0,22	0,22214	10	Si	0,1
R3	0,02619	0,22	0,24619	10	Si	0,6
R4	0,02196	0,22	0,24196	10	Si	0,7
R5	0,03884	0,22	0,25884	10	Si	0,8
R6	0,04293	0,22	0,26293	10	Si	0,9
R7	0,04780	0,22	0,26780	10	Si	1,0
R8	0,05003	0,22	0,27003	10	Si	0,9
R9	0,04489	0,22	0,26489	10	Si	0,9
R10	0,03561	0,22	0,25561	10	Si	0,9
R11	0,02559	0,22	0,24559	10	Si	0,8
R12	0,04945	0,22	0,26945	10	Si	1,0
R13	0,04035	0,22	0,26035	10	Si	0,7
R14	0,05923	0,22	0,27923	10	Si	0,9
R15	0,05558	0,22	0,27558	10	Si	1,2
R16	0,05381	0,22	0,27381	10	Si	1,1
R17	0,03984	0,22	0,25984	10	Si	1,2
R18	0,02728	0,22	0,24728	10	Si	0,7
R19	0,01599	0,22	0,23599	10	Si	0,5
R20	0,04705	0,22	0,26705	10	Si	1,0

Tabella 8: Cogeneratore - Risultati della simulazione NOx

Concentrazione media oraria (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m³]	Valore di fondo [µg/m³]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m³]	Valore limite [µg/m³]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
NOx						
Recettore						
R1	10,43	14,8	25,23	200	Si	5,2
R2	9,6	14,8	24,4	200	Si	4,8
R3	52,11	14,8	66,91	200	Si	26,1
R4	60,15	14,8	74,95	200	Si	30,1
R5	69,97	14,8	84,77	200	Si	35,0
R6	77,34	14,8	92,14	200	Si	38,7
R7	86,1	14,8	100,9	200	Si	43,1
R8	84,21	14,8	99,01	200	Si	42,1
R9	84,02	14,8	98,82	200	Si	42,0
R10	83,33	14,8	98,13	200	Si	41,7
R11	69,14	14,8	83,94	200	Si	34,6
R12	93,93	14,8	108,73	200	Si	47,0
R13	59,61	14,8	74,41	200	Si	29,8
R14	79,17	14,8	93,97	200	Si	39,6
R15	109,62	14,8	124,42	200	Si	54,8
R16	96,92	14,8	111,72	200	Si	48,5
R17	107,63	14,8	122,43	200	Si	53,8
R18	61,38	14,8	76,18	200	Si	30,7
R19	43,46	14,8	58,26	200	Si	21,7
R20	90,94	14,8	105,74	200	Si	45,5

Tabella 9: Cogeneratore - Risultati della simulazione Nox

Concentrazione media annuale

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m³]	Valore di fondo [µg/m³]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m³]	Valore limite [µg/m³]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
NOx						
Recettore						
R1	0,16	14,8	14,96	40	Si	0,4
R2	0,19	14,8	14,99	40	Si	0,5
R3	0,97	14,8	15,77	40	Si	2,4
R4	1,08	14,8	15,88	40	Si	2,7
R5	1,24	14,8	16,04	40	Si	3,1
R6	1,46	14,8	16,26	40	Si	3,7
R7	1,72	14,8	16,52	40	Si	4,3
R8	1,63	14,8	16,43	40	Si	4,1
R9	1,83	14,8	16,63	40	Si	4,6
R10	1,79	14,8	16,59	40	Si	4,5
R11	0,79	14,8	15,59	40	Si	2,0
R12	1,31	14,8	16,11	40	Si	3,3
R13	4,27	14,8	19,07	40	Si	10,7
R14	4,03	14,8	18,83	40	Si	10,1
R15	3,8	14,8	18,6	40	Si	9,5
R16	3,11	14,8	17,91	40	Si	7,8
R17	2,71	14,8	17,51	40	Si	6,8
R18	1,29	14,8	16,09	40	Si	3,2
R19	1	14,8	15,8	40	Si	2,5
R20	2,12	14,8	16,92	40	Si	5,3

Tabella 10: Cogeneratore - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore di fondo [µg/m <sup>3</sup> ]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0,02	24,42	24,44	50	Si	0,0
R2	0,02	24,42	24,44	50	Si	0,0
R3	0,21	24,42	24,63	50	Si	0,4
R4	0,16	24,42	24,58	50	Si	0,3
R5	0,26	24,42	24,68	50	Si	0,5
R6	0,32	24,42	24,74	50	Si	0,6
R7	0,36	24,42	24,78	50	Si	0,7
R8	0,39	24,42	24,81	50	Si	0,8
R9	0,35	24,42	24,77	50	Si	0,7
R10	0,3	24,42	24,72	50	Si	0,6
R11	0,2	24,42	24,62	50	Si	0,4
R12	0,33	24,42	24,75	50	Si	0,7
R13	0,28	24,42	24,7	50	Si	0,6
R14	0,39	24,42	24,81	50	Si	0,8
R15	0,39	24,42	24,81	50	Si	0,8
R16	0,38	24,42	24,8	50	Si	0,8
R17	0,38	24,42	24,8	50	Si	0,8
R18	0,25	24,42	24,67	50	Si	0,5
R19	0,14	24,42	24,56	50	Si	0,3
R20	0,31	24,42	24,73	50	Si	0,6

Tabella 11: Cogeneratore - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media annuale

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore di fondo [µg/m <sup>3</sup> ]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R2	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R3	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R4	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R5	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1
R6	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1
R7	0,04	24,42	24,46	40	Si	0,1
R8	0,04	24,42	24,46	40	Si	0,1
R9	0,04	24,42	24,46	40	Si	0,1
R10	0,04	24,42	24,46	40	Si	0,1
R11	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R12	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1
R13	0,09	24,42	24,51	40	Si	0,2
R14	0,09	24,42	24,51	40	Si	0,2
R15	0,08	24,42	24,5	40	Si	0,2
R16	0,07	24,42	24,49	40	Si	0,2
R17	0,06	24,42	24,48	40	Si	0,2
R18	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1
R19	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R20	0,05	24,42	24,47	40	Si	0,1

Tabella 12: Cogeneratore - Risultati della simulazione NMHC

Concentrazione media calcolata su 3 ore (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m³]	Valore di fondo [µg/m³]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m³]	Valore limite [µg/m³]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
CO <sub>TOTALE</sub>						
Recettore						
R1	1,26	**	**	200	Si	0,0
R2	1,84	**	**	200	Si	0,0
R3	14,21	**	**	200	Si	0,1
R4	10,06	**	**	200	Si	0,1
R5	15,57	**	**	200	Si	0,1
R6	17,21	**	**	200	Si	0,1
R7	19,17	**	**	200	Si	0,1
R8	22,4	**	**	200	Si	0,1
R9	22,36	**	**	200	Si	0,1
R10	18,56	**	**	200	Si	0,1
R11	15,39	**	**	200	Si	0,1
R12	13,87	**	**	200	Si	0,1
R13	19,37	**	**	200	Si	0,2
R14	26,44	**	**	200	Si	0,2
R15	28,87	**	**	200	Si	0,2
R16	32,36	**	**	200	Si	0,2
R17	23,31	**	**	200	Si	0,2
R18	16,41	**	**	200	Si	0,1
R19	9,17	**	**	200	Si	0,1
R20	19,97	**	**	200	Si	0,1

Tabella 13: Movimentazione biomasse - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m³]	Valore di fondo [µg/m³]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m³]	Valore limite [µg/m³]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0,02	24,42	24,44	50	Si	0,0
R2	0,06	24,42	24,48	50	Si	0,1
R3	0,15	24,42	24,57	50	Si	0,3
R4	0,17	24,42	24,59	50	Si	0,3
R5	0,39	24,42	24,81	50	Si	0,8
R6	0,54	24,42	24,96	50	Si	1,1
R7	0,56	24,42	24,98	50	Si	1,1
R8	0,54	24,42	24,96	50	Si	1,1
R9	0,57	24,42	24,99	50	Si	1,1
R10	0,51	24,42	24,93	50	Si	1,0
R11	0,8	24,42	25,22	50	Si	1,6
R12	1,17	24,42	25,59	50	Si	2,3
R13	1,03	24,42	25,45	50	Si	2,1
R14	1,23	24,42	25,65	50	Si	2,5
R15	1,56	24,42	25,98	50	Si	3,1
R16	0,25	24,42	24,67	50	Si	0,5
R17	0,91	24,42	25,33	50	Si	1,8
R18	0,05	24,42	24,47	50	Si	0,1
R19	0	24,42	24,42	50	Si	0,0
R20	2,9	24,42	27,32	50	Si	5,8

Tabella 14: Movimentazione biomasse - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media annuale

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore di fondo [µg/m <sup>3</sup> ]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R2	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R3	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R4	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R5	0,01	24,42	24,43	40	Si	0,0
R6	0,01	24,42	24,43	40	Si	0,0
R7	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R8	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R9	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R10	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R11	0,01	24,42	24,43	40	Si	0,0
R12	0,01	24,42	24,43	40	Si	0,0
R13	0,06	24,42	24,48	40	Si	0,2
R14	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R15	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1
R16	0,01	24,42	24,43	40	Si	0,0
R17	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R18	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R19	0	24,42	24,42	40	Si	0,0
R20	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1

Tabella 15: Movimentazione e conferimento biomasse - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore di fondo [µg/m <sup>3</sup> ]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0,21	24,42	24,63	50	Si	0,4
R2	0,27	24,42	24,69	50	Si	0,5
R3	0,49	24,42	24,91	50	Si	1,0
R4	0,63	24,42	25,05	50	Si	1,3
R5	1,09	24,42	25,51	50	Si	2,2
R6	1,2	24,42	25,62	50	Si	2,4
R7	1,2	24,42	25,62	50	Si	2,4
R8	1,2	24,42	25,62	50	Si	2,4
R9	1,24	24,42	25,66	50	Si	2,5
R10	1,06	24,42	25,48	50	Si	2,1
R11	1,92	24,42	26,34	50	Si	3,8
R12	1,58	24,42	26	50	Si	3,2
R13	2,19	24,42	26,61	50	Si	4,4
R14	3,54	24,42	27,96	50	Si	7,1
R15	5,95	24,42	30,37	50	Si	11,9
R16	1,82	24,42	26,24	50	Si	3,6
R17	1,99	24,42	26,41	50	Si	4,0
R18	0,47	24,42	24,89	50	Si	0,9
R19	0,42	24,42	24,84	50	Si	0,8
R20	3,99	24,42	28,41	50	Si	8,0

Tabella 16: Movimentazione e conferimento biomasse - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media annuale

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m³]	Valore di fondo [µg/m³]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m³]	Valore limite [µg/m³]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0,02	24,42	24,44	40	Si	0,1
R2	0,03	24,42	24,45	40	Si	0,1
R3	0,05	24,42	24,47	40	Si	0,1
R4	0,05	24,42	24,47	40	Si	0,1
R5	0,06	24,42	24,48	40	Si	0,2
R6	0,07	24,42	24,49	40	Si	0,2
R7	0,09	24,42	24,51	40	Si	0,2
R8	0,09	24,42	24,51	40	Si	0,2
R9	0,1	24,42	24,52	40	Si	0,3
R10	0,1	24,42	24,52	40	Si	0,3
R11	0,08	24,42	24,5	40	Si	0,2
R12	0,11	24,42	24,53	40	Si	0,3
R13	0,24	24,42	24,66	40	Si	0,6
R14	0,29	24,42	24,71	40	Si	0,7
R15	0,28	24,42	24,7	40	Si	0,7
R16	0,12	24,42	24,54	40	Si	0,3
R17	0,11	24,42	24,53	40	Si	0,3
R18	0,04	24,42	24,46	40	Si	0,1
R19	0,04	24,42	24,46	40	Si	0,1
R20	0,2	24,42	24,62	40	Si	0,5

Tabella 17: Movimentazione e conferimento biomasse + Cogeneratore - Risultati della simulazione PM10

Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)

Inquinante	Valore max calcolato [µg/m³]	Valore di fondo [µg/m³]	Post –operam (fondo+valore max) [µg/m³]	Valore limite [µg/m³]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
PM <sub>10</sub>						
Recettore						
R1	0,23	24,42	24,65	50	Si	0,46
R2	0,29	24,42	24,71	50	Si	0,58
R3	0,7	24,42	25,12	50	Si	1,4
R4	0,79	24,42	25,21	50	Si	1,58
R5	1,35	24,42	25,77	50	Si	2,7
R6	1,52	24,42	25,94	50	Si	3,04
R7	1,56	24,42	25,98	50	Si	3,12
R8	1,59	24,42	26,01	50	Si	3,18
R9	1,59	24,42	26,01	50	Si	3,18
R10	1,36	24,42	25,78	50	Si	2,72
R11	2,12	24,42	26,54	50	Si	4,24
R12	1,91	24,42	26,33	50	Si	3,82
R13	2,47	24,42	26,89	50	Si	4,94
R14	3,93	24,42	28,35	50	Si	7,86
R15	6,34	24,42	30,76	50	Si	12,68
R16	2,2	24,42	26,62	50	Si	4,4
R17	2,37	24,42	26,79	50	Si	4,74
R18	0,72	24,42	25,14	50	Si	1,44
R19	0,56	24,42	24,98	50	Si	1,12
R20	4,3	24,42	28,72	50	Si	8,6

Tabella 18: Movimentazione e conferimento biomasse + Cogeneratore - Risultati della simulazione PM10  
Concentrazione media annuale

Inquinante PM <sub>10</sub>	Valore max calcolato [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore di fondo [µg/m <sup>3</sup> ]	Post -operam (fondo+valore max) [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Limite rispettato	Contributo % del valore max calcolato rispetto al valore limite
Recettore						
R1	0,02	24,42	24,44	50	Si	0,05
R2	0,03	24,42	24,45	50	Si	0,08
R3	0,07	24,42	24,49	50	Si	0,18
R4	0,07	24,42	24,49	50	Si	0,18
R5	0,09	24,42	24,51	50	Si	0,23
R6	0,1	24,42	24,52	50	Si	0,25
R7	0,13	24,42	24,55	50	Si	0,33
R8	0,13	24,42	24,55	50	Si	0,33
R9	0,14	24,42	24,56	50	Si	0,35
R10	0,14	24,42	24,56	50	Si	0,35
R11	0,1	24,42	24,52	50	Si	0,25
R12	0,14	24,42	24,56	50	Si	0,35
R13	0,33	24,42	24,75	50	Si	0,83
R14	0,38	24,42	24,8	50	Si	0,95
R15	0,36	24,42	24,78	50	Si	0,90
R16	0,19	24,42	24,61	50	Si	0,48
R17	0,17	24,42	24,59	50	Si	0,43
R18	0,07	24,42	24,49	50	Si	0,18
R19	0,06	24,42	24,48	50	Si	0,15
R20	0,25	24,42	24,67	50	Si	0,63

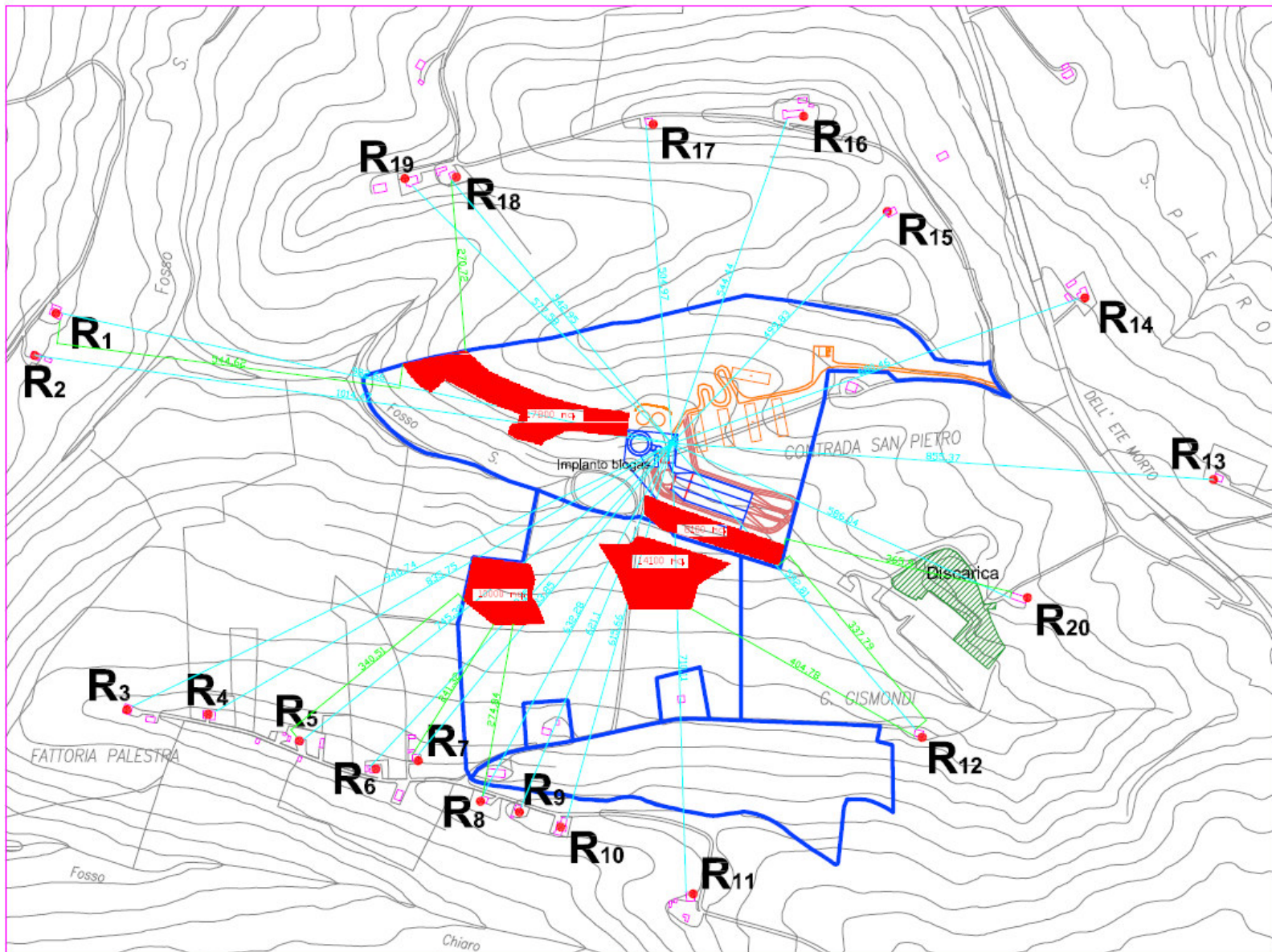
Le mappe di isoconcentrazione agli inquinanti sono riportate nelle Tav. 2 – 11 allegata alla presente relazione

#### **Emissioni derivanti dai mezzi di trasporto**

Il contributo dei mezzi di trasporto (pala gommata ed autocarri) alla emissione di PM<sub>10</sub> è stato considerato nella valutazione di impatto. Il contributo degli stessi mezzi alle emissioni di CO e NO<sub>x</sub> è stato invece trascurato in quanto assolutamente irrilevante già a poche decine di metri dalla sede stradale dato l'esiguo numero di mezzi transitanti anche nel periodo di conferimento delle biomasse (4 mezzi/h cfr. relazione tecnica n. 201/11 ATM de 19/04/2011).

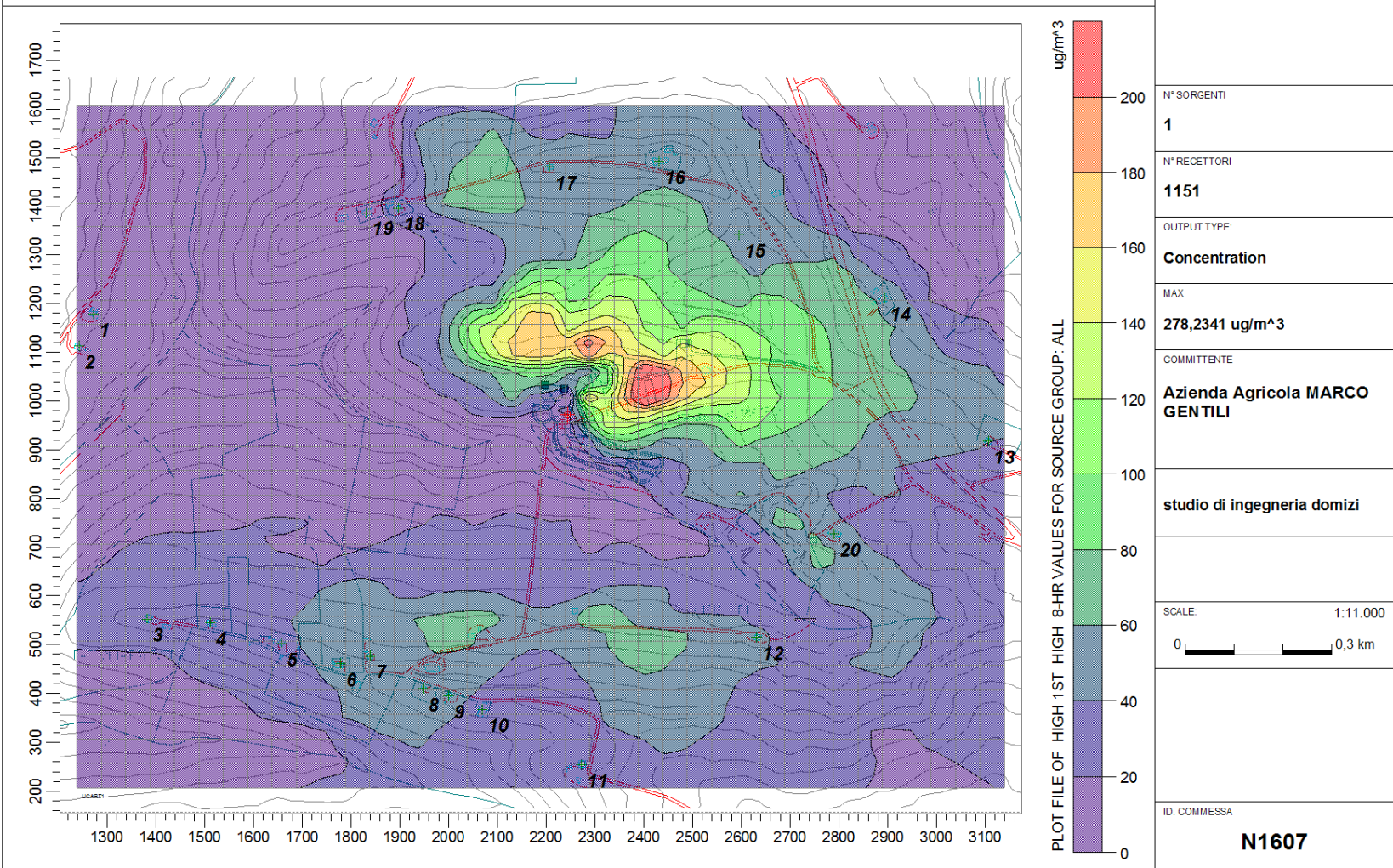
Macerata, li 25/10/11

**Allegato 1 – Elaborati grafici**

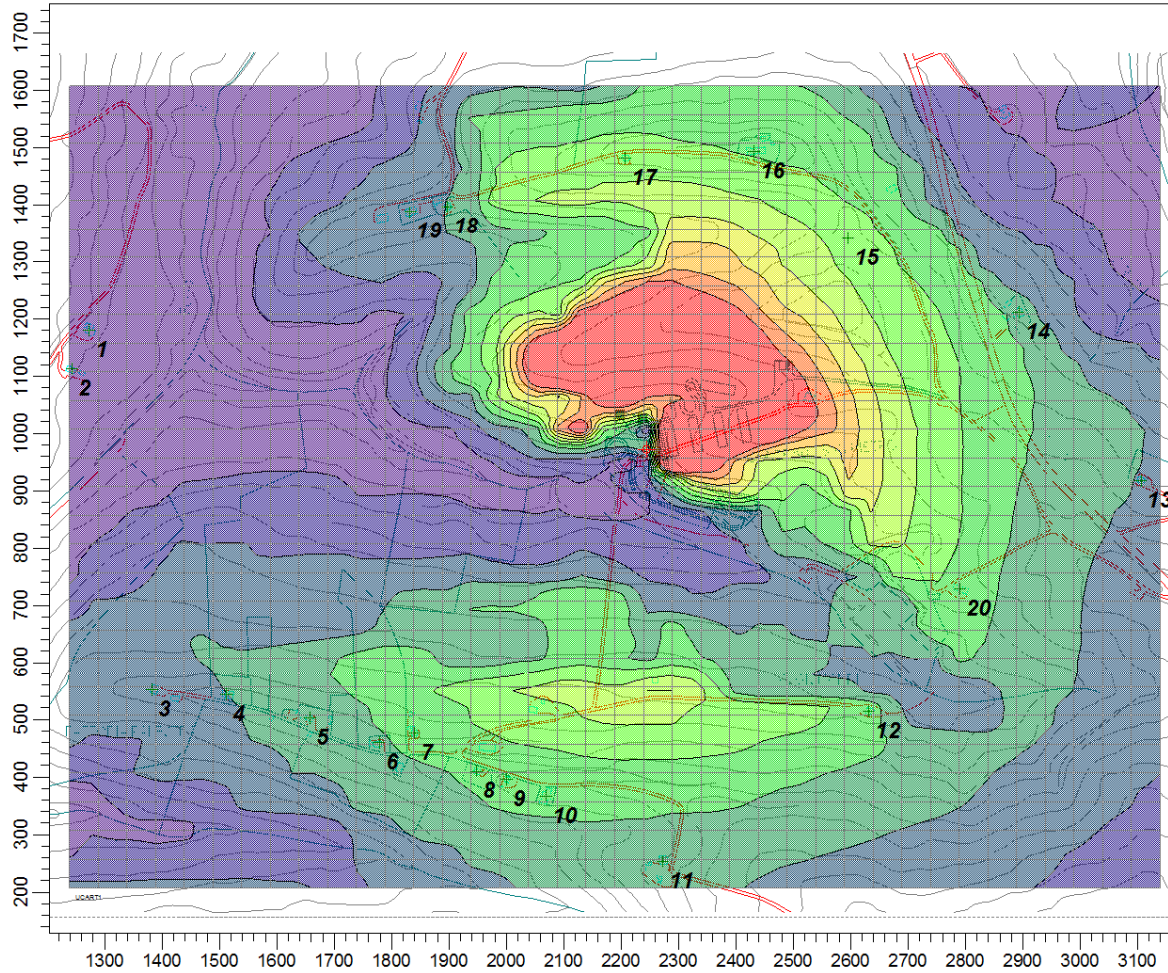


Tav. 1 - Planimetria dell'area e disposizione della sorgente e dei recettori

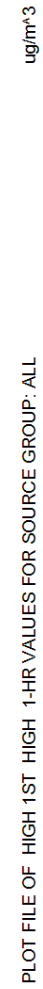
**Tav. 2 - Cogeneratore**  
**Curve isoconcentrazione CO - Concentrazione media calcolata su 8 ore (Valore massimo assoluto)**



**Tav. 3 - Cogeneratore**  
**Curve isoconcentrazione NOx - Concentrazione media oraria (Valore massimo assoluto)**



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL



NOTE

N° SORGENTI

**1**

N° RECCETTORI

**1151**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX

**444,49359 ug/m<sup>3</sup>**

COMMITTENTE

**Azienda Agricola MARCO GENTILI**

**studio di ingegneria domizi**

SCALE:

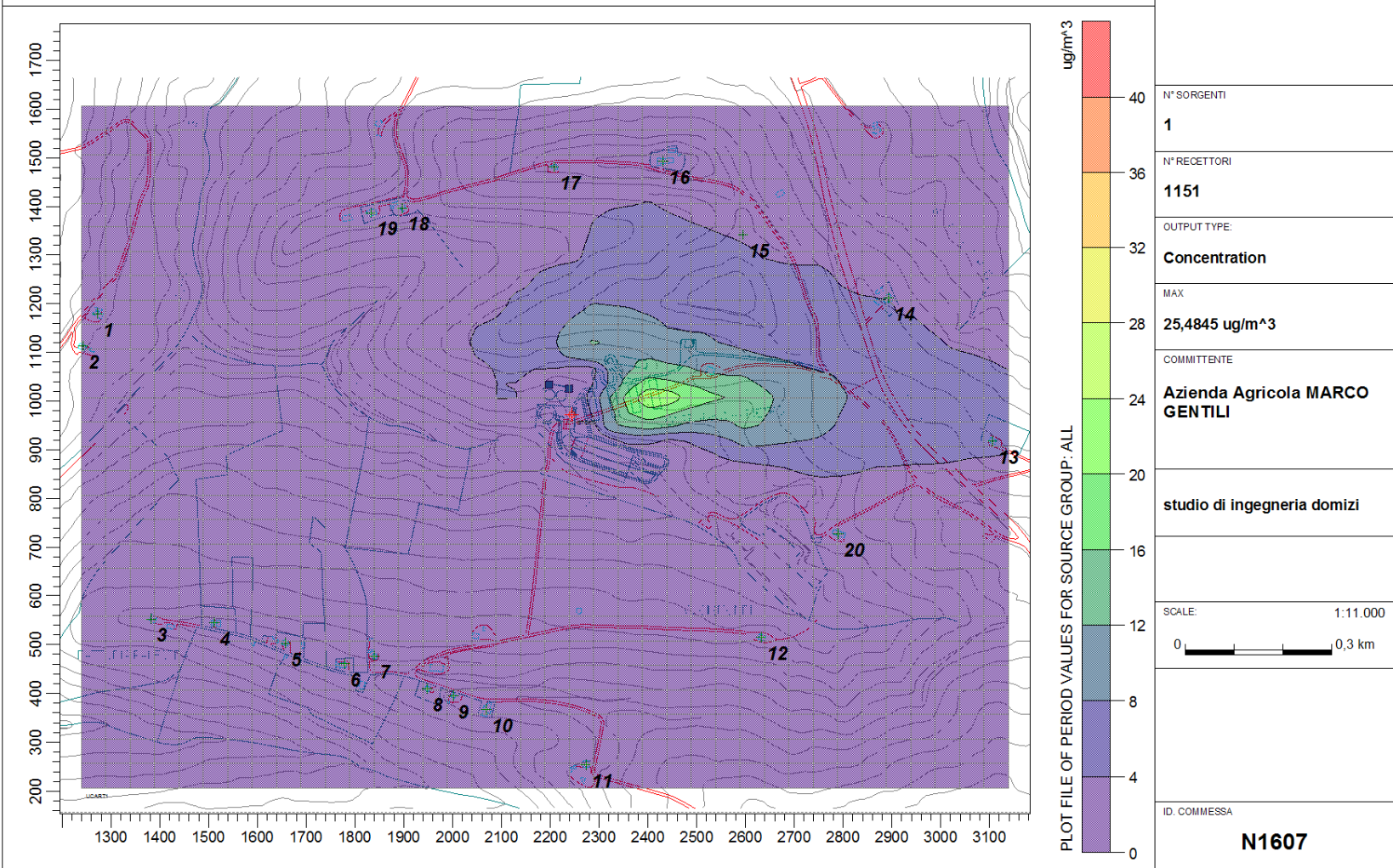
1:11.000



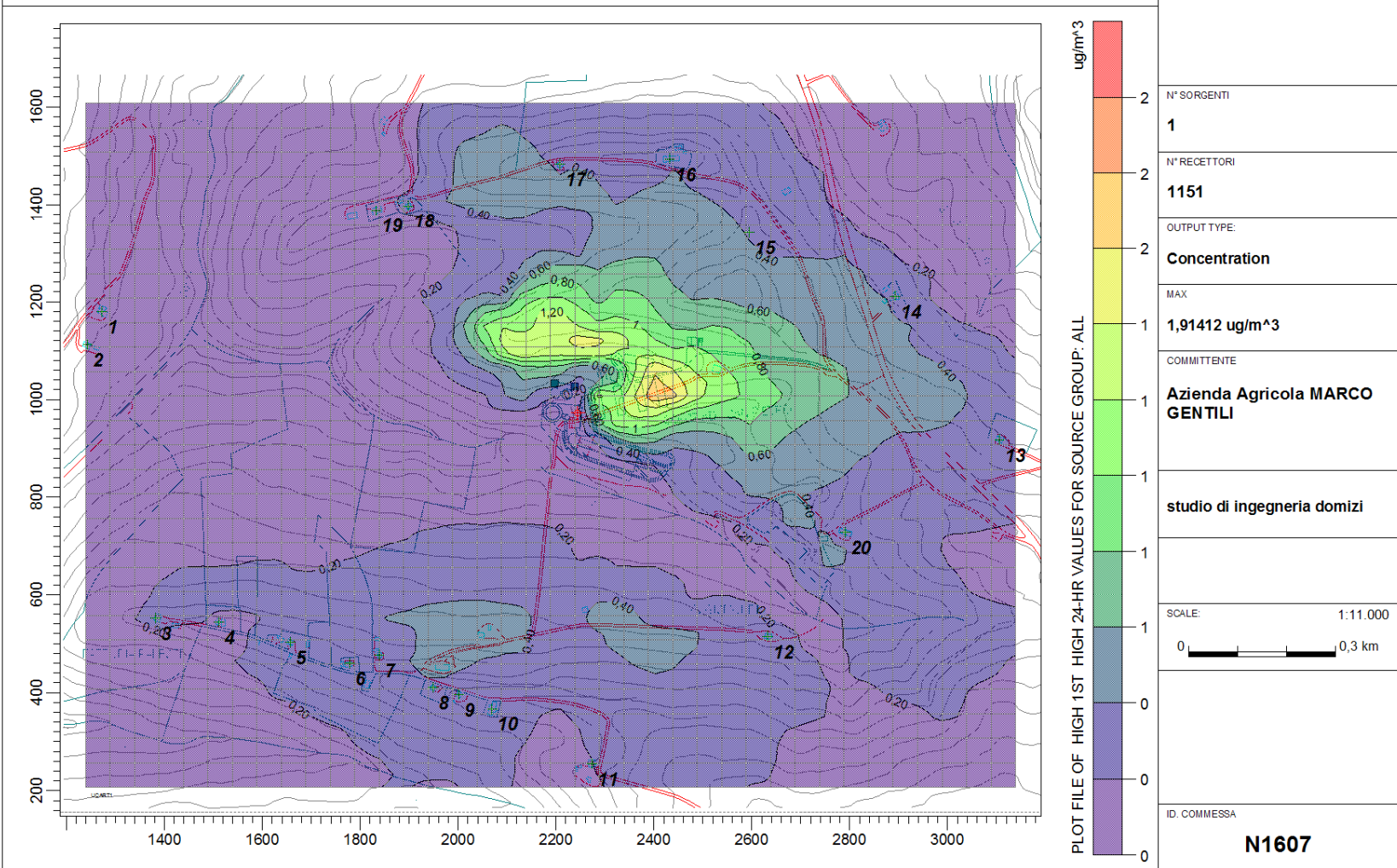
ID. COMMESSA

**N1607**

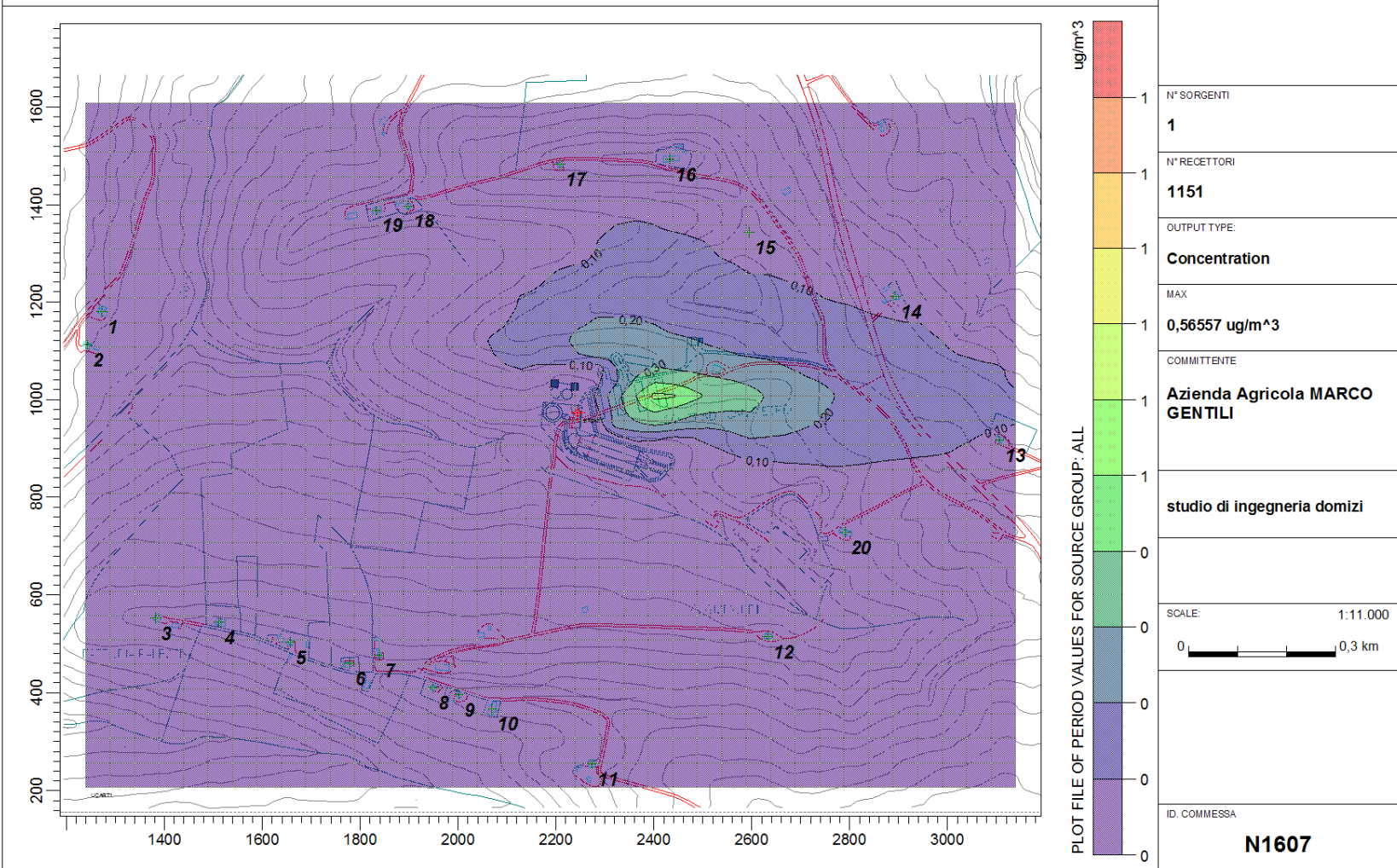
**Tav. 4 - Cogeneratore**  
**Curve isoconcentrazione NOx - Concentrazione media annuale**



**Tav. 5 - Cogeneratore**  
**Curve isoconcentrazione PM10 - Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)**

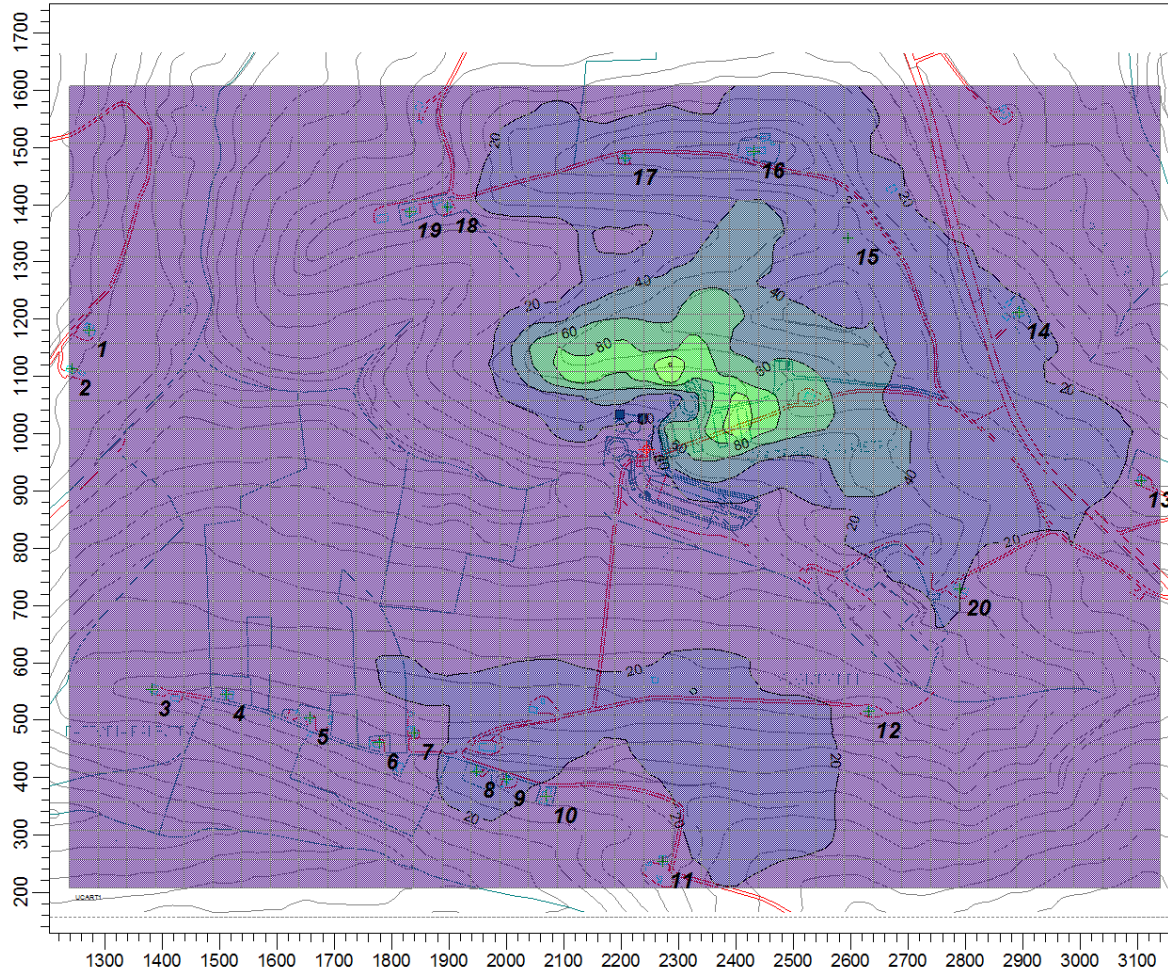


**Tav. 6 - Cogeneratore**  
**Curve isoconcentrazione PM10 - Concentrazione media annua**

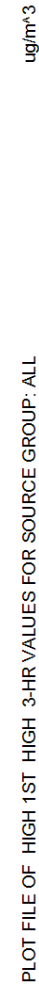


NOTE	
N° SORGENTI	<b>1</b>
N° RECCETTORI	<b>1151</b>
OUTPUT TYPE:	<b>Concentration</b>
MAX	<b>0,56557 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
COMMITTENTE	<b>Azienda Agricola MARCO GENTILI</b>
<b>studio di ingegneria domizi</b>	
SCALE:	<b>1:11.000</b>
ID. COMMESSA	<b>N1607</b>

**Tav. 7 - Cogeneratore**  
**Curve isoconcentrazione NMHC - Concentrazione media calcolata su 3 ore (Valore massimo assoluto)**

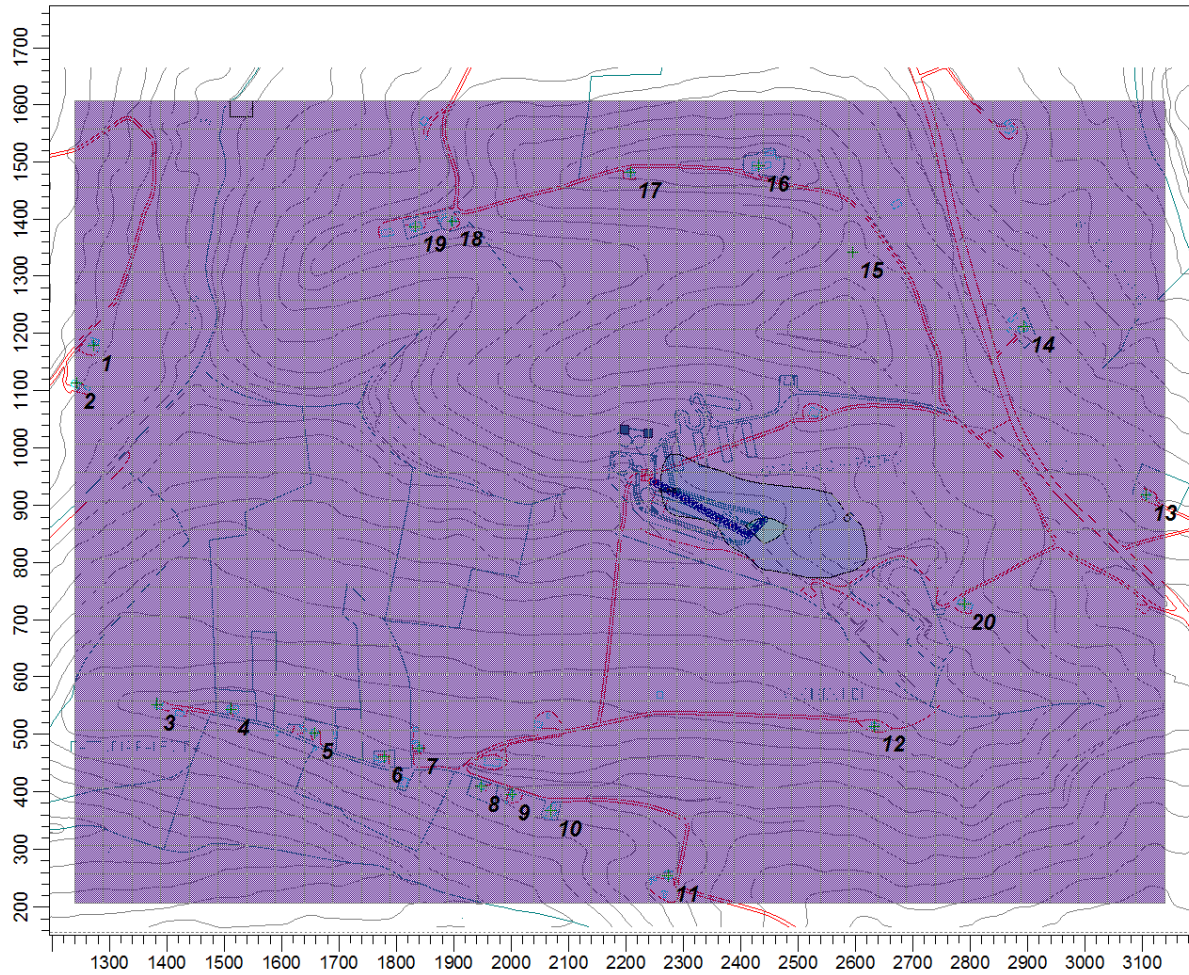


PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 3-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL



NOTE	
N° SORGENTI	<b>1</b>
N° RECCETTORI	<b>1151</b>
OUTPUT TYPE:	<b>Concentration</b>
MAX	<b>141,03316 ug/m³</b>
COMMITTENTE	<b>Azienda Agricola MARCO GENTILI</b>
	<b>studio di ingegneria domizi</b>
SCALE:	1:11.000
	0  0,3 km
ID. COMMESSA	<b>N1607</b>

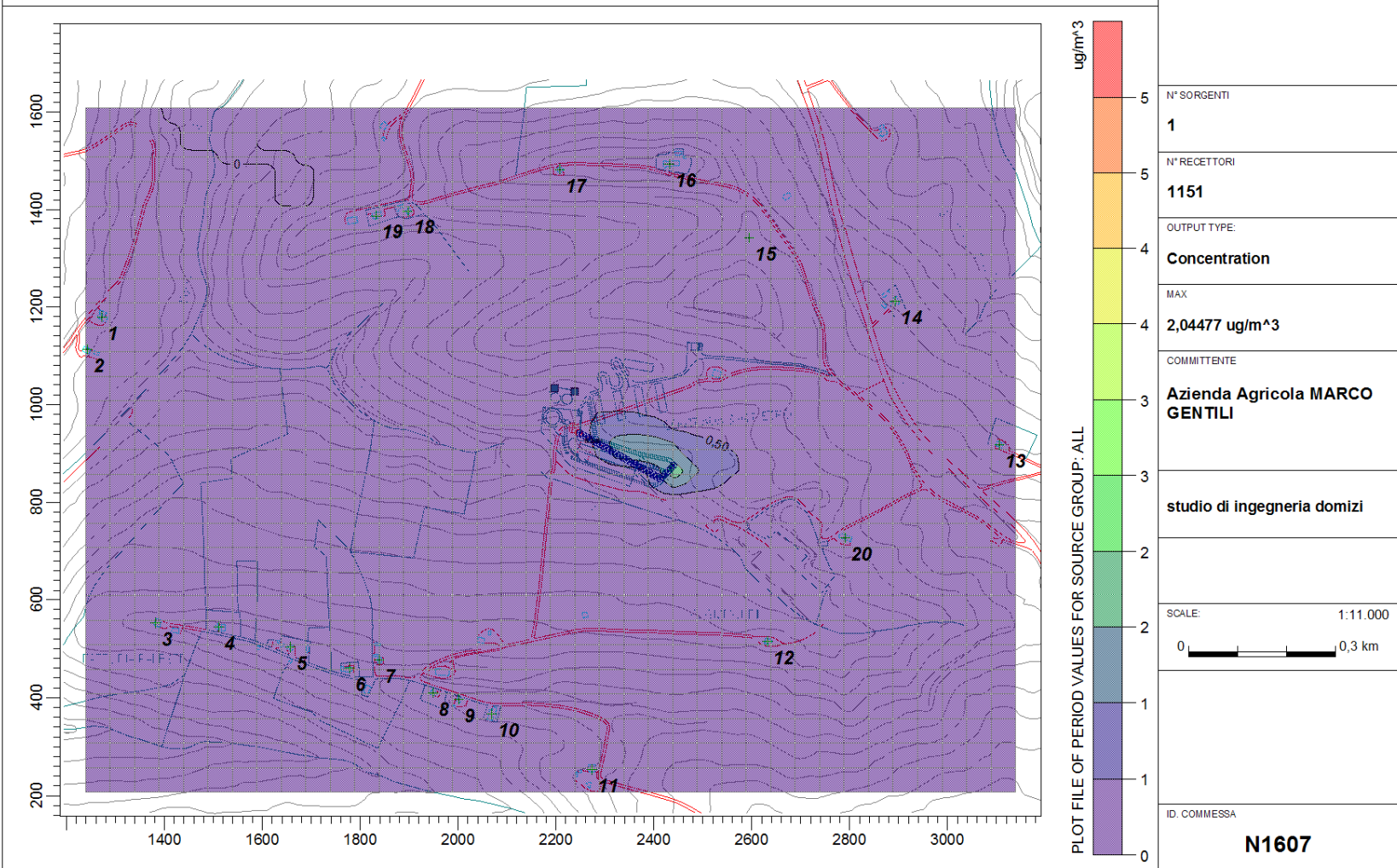
**Tav. 8 - Movimentazione biomasse**  
**Curve isoconcentrazione Pm10 - Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)**



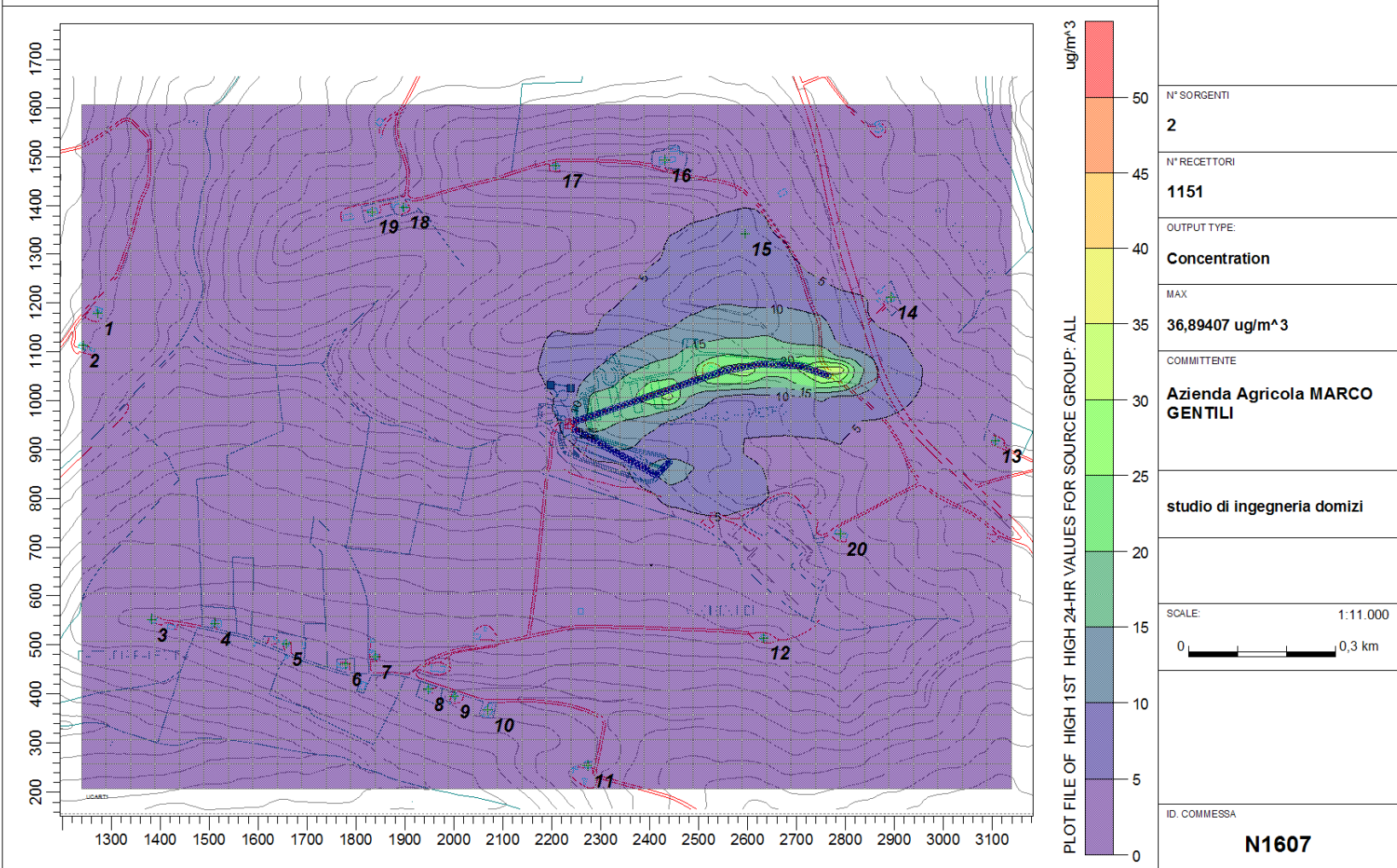
ug/m<sup>3</sup>  
 50  
 45  
 40  
 35  
 30  
 25  
 20  
 15  
 10  
 5  
 0  
 PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

NOTE
N° SORGENTI <b>1</b>
N° RECCETTORI <b>1151</b>
OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>
MAX <b>13,29727 ug/m<sup>3</sup></b>
COMMITTENTE <b>Azienda Agricola MARCO GENTILI</b>
<b>studio di ingegneria domizi</b>
SCALE: 1:11.000 0 0,3 km
ID. COMMESSA <b>N1607</b>

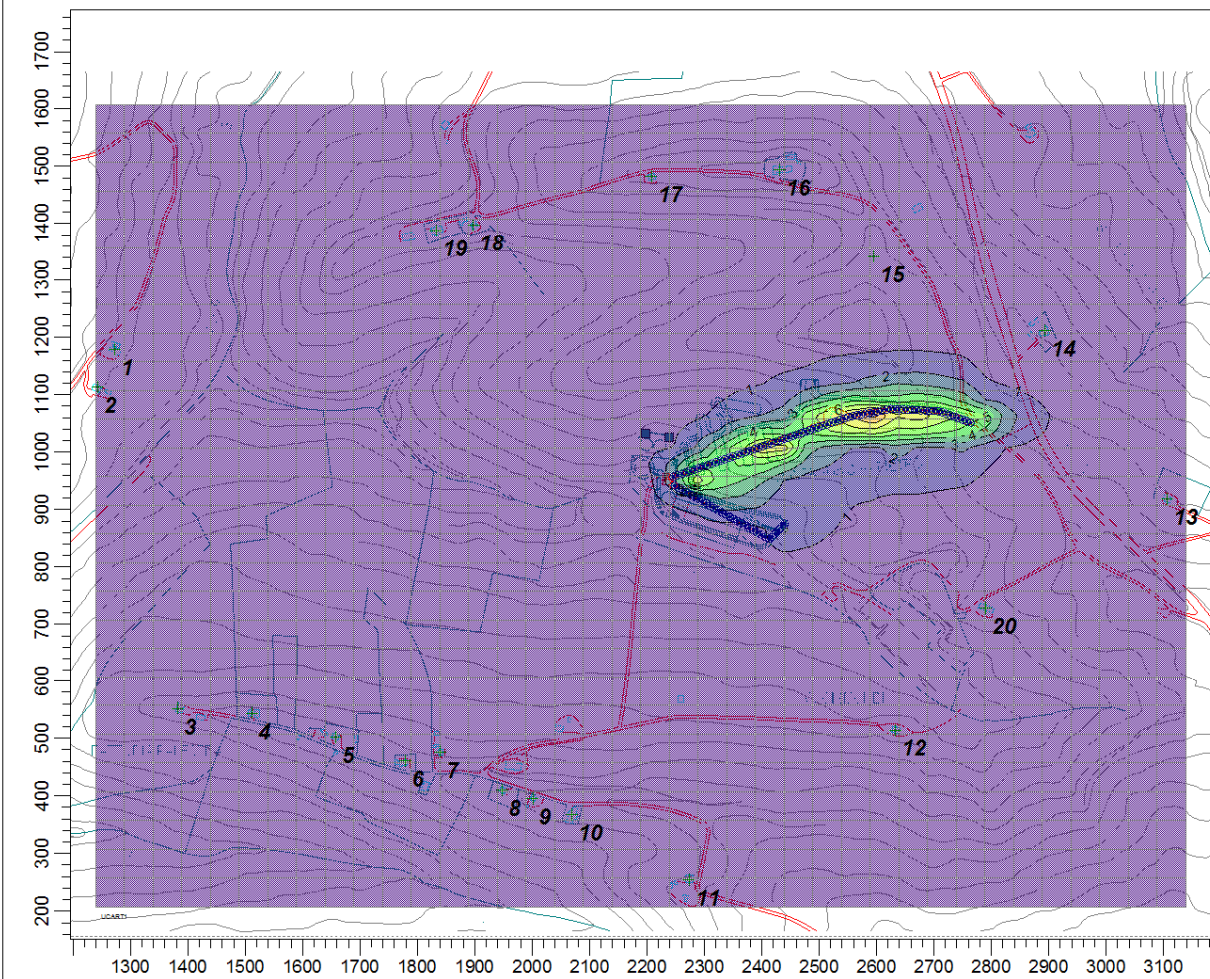
**Tav. 9 - Movimentazione biomasse**  
**Curve isoconcentrazione Pm10 - Concentrazione media annuale**



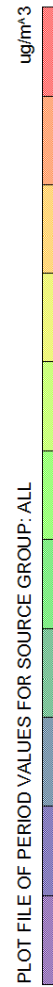
**Tav. 10 - Movimentazione e conferimento biomasse**  
**Curve isoconcentrazione PM10 - Concentrazione media giornaliera (Valore massimo assoluto)**



**Tav. 11 - Movimentazione e conferimento biomasse**  
**Curve isoconcentrazione PM10 - Concentrazione media annuale**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL



NOTE
N° SORGENTI <b>2</b>
N° RECCETTORI <b>1151</b>
OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>
MAX <b>10,18929 ug/m^3</b>
COMMITTENTE <b>Azienda Agricola MARCO GENTILI</b>
<b>studio di ingegneria domizi</b>
SCALE: 1:11.000 0  0,3 km
ID. COMMESSA <b>N1607</b>