STUDIO DI FATTIBILITA' PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO CON RECUPERO DI BIOMETANO

NAPOLI EST "Ponticelli"

Relazione Tecnica

Sommario

1. Premessa 3
2. Inquadramento territoriale ed Urbanistico 3
3. Aspetti Topografici, Geologici, Idrogeologici e Sismici 14
4. Aspetti Climatici 24
5. Servizi e infrastrutture disponibili 26
6. Descrizione dell'intervento 28
7. Descrizione sommaria del processo 30
8. Strumenti Urbanistici e di pianificazione 38
9. Quadro Ambientale 40

Emissioni in atmosfera e sistemi di contenimento 40
Sistemi di controllo e abbattimento degli odori 41
Emissioni idriche e sistemi di contenimento 45
Emissioni sonore e sistemi di contenimento 47
Emissioni al suolo e sistemi di contenimento 50

1. Premessa

L'oggetto della seguente studio è la realizzazione di un impianto di Compostaggio con produzione di BioMetano nell'area individuata all'interno del Depuratore di Napoli Est.

Lo studio è stato elaborato su una serie di dati rilevati dai piani territoriali degli enti competenti. L'elaborato riporta una analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali, analizza i fattori di perturbazione ambientali dell'opera in fase di cantiere, di esercizio, di manutenzione e di dismissione dell'impianto. Vengono inoltre analizzati i vincoli sulle aree interessate, al fine di evidenziare eventuali interferenze dell'opera con aree di particolare interesse ambientale socio economico e culturale.

Infine vengono analizzate e determinate le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, nonché i provvedimenti necessari a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale in cui si inserisce il progetto.

2. Inquadramento territoriale ed Urbanistico

L'area individuata per l'ubicazione dell'impianto è sita nel territorio di Ponticelli, quartiere della VIª Municipalità del Comune di Napoli.

Il sito è localizzato nella zona orientale del Comune di Napoli

La viabilità è in condizioni potenzialmente eccellenti, con rampe presenti a Via De Roberto (SS 162/Asse Corso Malta Acerra), costruite ma non attivate, che immettono direttamente nel sito.

Il fronte Nord dell'area è definito da Via de Roberto e dalla SS 162, mentre il fronte EST dall'Autostrada del Sole.

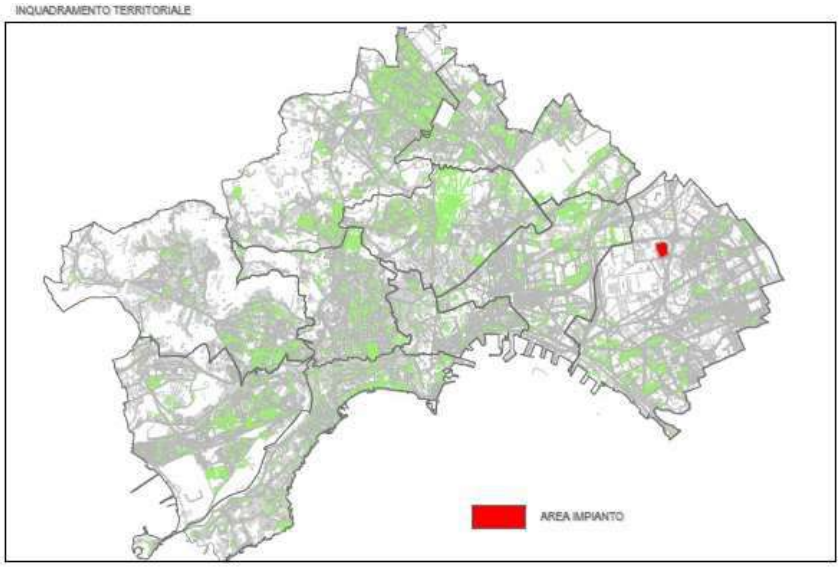


Figura 1: Inquadramento

La presenza dello svincolo completo fra asse di penetrazione dell'Autostrada del Sole e l'asse Corso Malta - Acerra / SS 162 proprio al confine NW del sito, unitamente al collegamento che tali due importanti assi viari hanno con la tangenziale, tanto all'imbocco lato Capodichino quanto con Corso Malta, rendono il sito sicuramente ottimale per viabilità e ben posizionato rispetto all'intero Comune di Napoli. Va verificata la problematica connessa con la mancata apertura delle rampe già costruite ma non completate a causa della interazione passata con il cosiddetto "mercato del ferro" sottostante alla sopraelevata di Via De Roberto. Elemento positivo la delocalizzazione già effettuata di tali attività.

Figura 2: Svincoli in accesso area Depuratore in attesa di attivazione

Il territorio di inserimento del complesso produttivo è fortemente antropizzato e caratterizzato dalla presenza di altre fonti di impatto ambientale.

All'Interno dell'area Individuata è collocato un traliccio dell'elettrodotto a 220 kV, della cui presenza si dovrà tenere debito conto.

Il sito è collocato nel quartiere Ponticelli, Municipalità 6 del Comune di Napoli, a circa 1km dal confine con il territorio comunale di Casoria ed 1.5 km dal confine con Il territorio del comune di Volla. Una area circolare del raggio di 3km dal sito interessa i comuni di Casoria, Volla, Cercola e, tangenzialmente, di S. Giorgio a Cremano, nonché i quartieri di Ponticelli, Barra, Zona Industriale, Poggioreale ed, in misura più circoscritta, di S. Pietro a Patierno e S. Giovanni a Teduccio.

Figura 3: Area oggetto degli interventi

La tabella sotto riporta alcuni dati demografici relativi ai comuni/quartieri sopra richiamati, riferiti al censimento del 2001. La tabella evidenzia come la zona interessata dall'insediamento, ancorché periferica rispetto al comune di Napoli, sia comunque ad elevata tensione abitativa, con densità abitative variabili da un minimo di circa 2.300 ab./km^2 (Zona Industriale) a valori superiori a 10.000 ab./km^2, sa pure in corrispondenza di aree (quartiere S. Giovanni a Teduccio, Comune di S. Giorgio a Cremano) distanti più di 3 km dal sito. Sulla base del valori medi dei dati demografici disponibili, si può assumere un valore medio della densità abitativa dell'ordine di 5.000 ab./km^2•

Comune/Quartiere	**Popolazione, ab.**	**Densità, ab./km^2**	**Superficie, km^2**
Casoria	81888	6807	12.03
Volla	21574	3502	6.16
Cercola	18876	5047	3.74
S. Giorgio a Cremano	50763	12351	4.11
Napoli - Ponticelli	54147	5944	9.11
Napoli - Barra	38171	4881	7.82
Napoli- S. Giovanni a Teduccio	25277	10756	2.35
Napoli - S. Pietro a Patierno	18384	3373	5.45
Napoli - ZonaIndustriale	6114	2281	2.68
Napoli- Poggioreale	25281	5681	4.45

Tab.1: Densità abitativa comuni e municipalità circostanti

Il suolo è iscritto al Catasto dei Terreni del Comune di Napoli così come appresso specificato e dettagliato negli allegati Foglio Particellare e Rilievo Topografico:

FOGLIO	PARTICELLA	SUP.Tot (mq)	SUP. impegnata (mq)
85	109	4940	3419
	287	8600	126
	288	89	89
	294	3993	909
	295	5014	388
	425	3665	290
	- (area pubblica)	-	394
86	53	55	55
	54	6440	2391
	55	4805	3238
	56	190	190
	57	68	15
	58	410	410
	63	1303	780
	64	1640	74
	65	392	392
	66	100	100
	67	220	220
	90	300	300
	91	98	78
	92	780	780
	93	290	290
	94	100	100
	102	270	270
	103	250	31
	105	27710	27376
	106	300	300
	107	310	284
	109	17270	6537
	110	130	130
	112	230	220

FOGLIO	PARTICELLA	SUP.Tot (mq)	SUP. impegnata (mq)
86	137	560	554
	138	170	113
	159	1303	244
	207	46220	4794
	208	13689	2797
	-(area Pubblica)	-	3357
87	216	2580	1130
	218	600	503
	219	2080	92
	221	230	230
	222	31	31
	223	2490	990
	224	2330	1835
	226	1970	1970
	227	5130	5130
	228	280	280
	229	290	290
	230	68	68
	231	48	46
	232	4580	1133
	307	270	270
	563	148	148
	564	1946	1946
	565	297	297
	566	196	196
	657	2323	2318
	677	2560	118
	-(aree pubbliche)	-	595

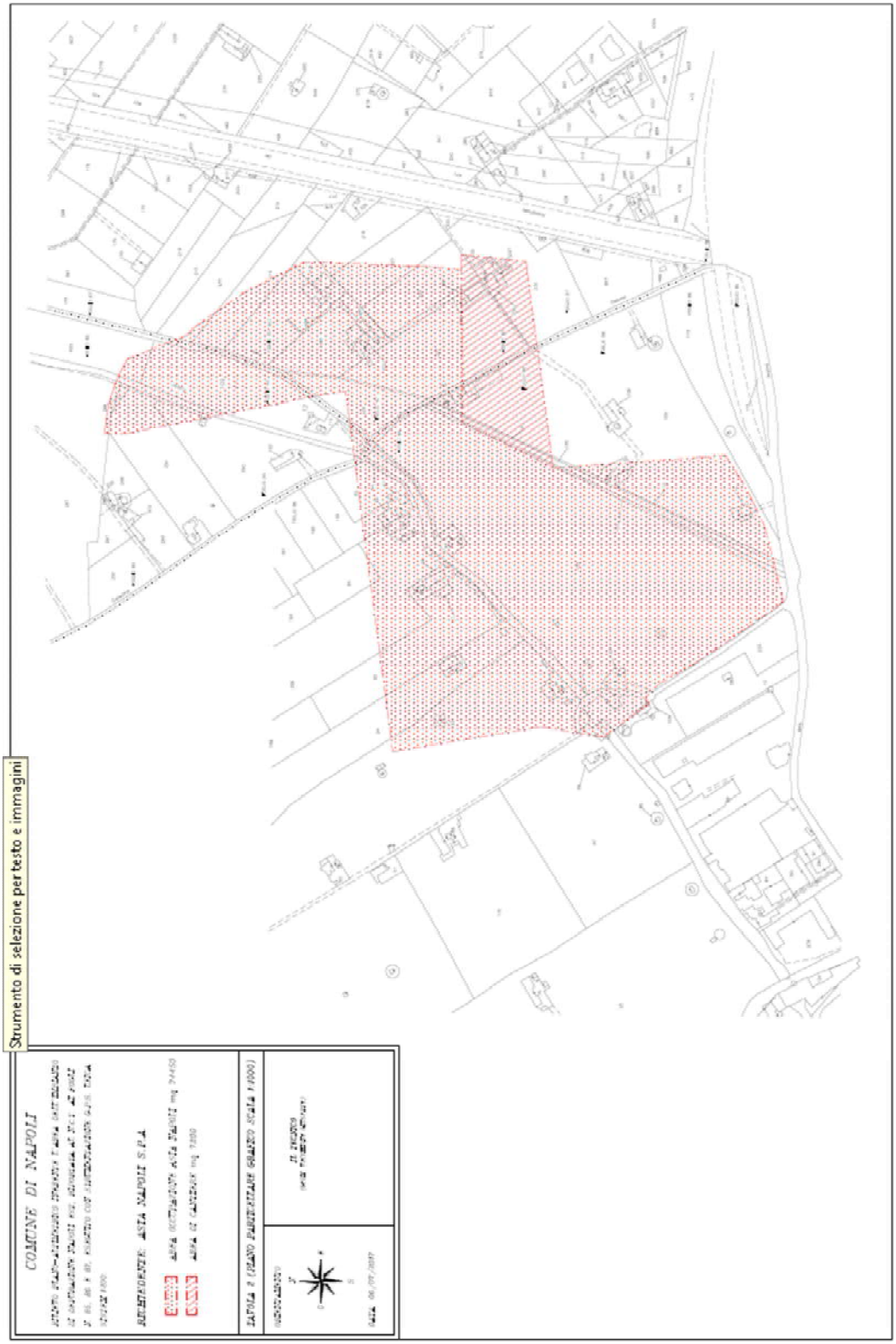


Figura 4: Inquadramento delle particelle

L'Area oggetto dell'intervento ha una superficie di circa 40.000 mq, parte di un'Area di circa 70.000 mq che ospiterà un Polo Ambientale allargato ad altre attività di recupero e valorizzazione dei rifiuti provenienti da Raccolta Differenziata. L'intero complesso si sviluppa su una superficie di oltre 400.000 mq ospita già il Depuratore denominato "Napoli EST".

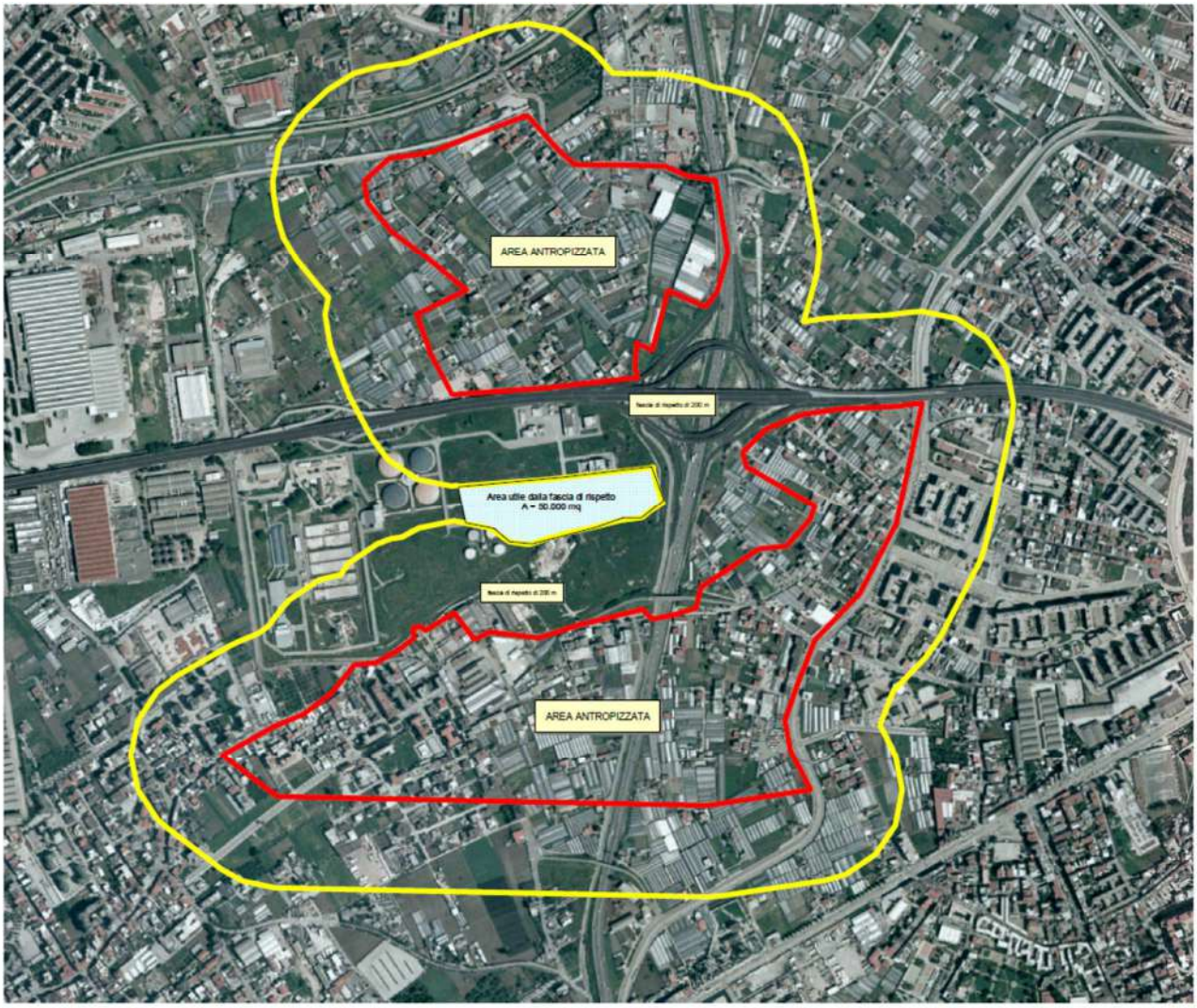


Figura 5: Inserimento dell'impianto nel contesto urbano

Il sito individuato per la localizzazione dell'impianto è posto ad una distanza variabile tra i 200 e i 400 metri da alcune civili abitazioni. In figura 3 sono riportate in celeste le curve di

distanza a 200 metri dalle abitazioni più vicine alle aree messe a disposizione dal comune. Le aree in celeste indicano le aree poste a distanza superiore a 200 metri dai centri abitati più vicini. In tali aree si dovranno concentrare le attività a maggiore impatto ambientale con particolare riferimento al rischio di produzione di emissioni odorigene come ad esempio il capannone di ricezione del rifiuto in ingresso, i capannoni che ospitano il trattamento ed i biofiltri. Nelle altre aree, potranno essere posizionate le attività a ridotto impatto ambientale quali gli uffici, gli spogliatoi, le aree di stoccaggio del compost maturo, il rimessaggio degli automezzi, la centrale di trattamento del biogas ecc.

L'inserimento dell'impianto nel contesto urbano esistente impone la scelta di adottare tecnologie a bassissimo impatto ambientale quali quelle che prevedono tecniche di digestione anaerobica nella prima fase del processo di compostaggio. Inoltre, per limitare ulteriormente le emissioni, dovranno essere presi tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la minima produzione di effetti odorigeni quali ad esempio garantire tutte le movimentazioni dei rifiuti in ambienti chiusi e controllati.

Per garantire il più basso impatto possibile sarà data particolare cura alla realizzazione di impianti di trattamento per le arie esauste privilegiando le tecnologie in grado di garantire il migliore risultato e la massima affidabilità sotto l'aspetto tecnico funzionale.

Particolare cura dovrà essere data alla sistemazione delle aree esterne per mitigare anche l'impatto visivo delle opere da realizzare.

Il sito rientra nel perimetro del Sito di Interesse Nazionale (SIN) Napoli Orientale, individuato con la legge 426/98,

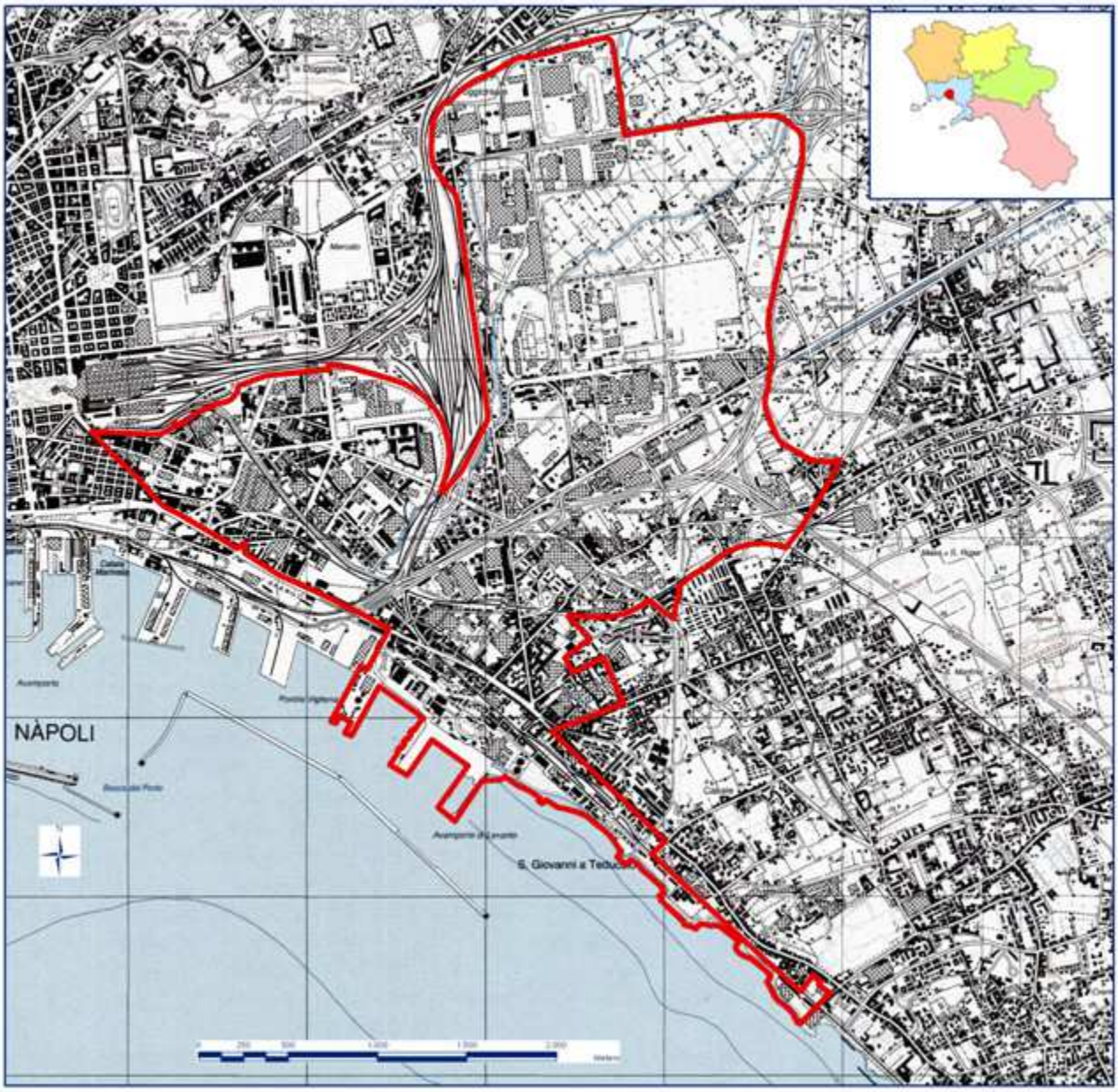


Figura 6: Perimetro SIN Napoli Orientale

Figura 7: Layout di massima

3. Aspetti Topografici, Geologici, Idrogeologici e Sismici

Il sito di interesse è quello prossimo al depuratore di Napoli Est riportato L'area in linea di principio, è soggetta a rischi naturali principalmente vulcanico (eruttivo e sismico) e sismico di origine tettonica.

Figura 8: foglio 184 "Napoli" della Carta Geologica d'Italia a scala 1: 100.000

<u>Rischio vulcanico</u>

Il sito del Depuratore di Napoli Est si trova nella piana sedimentario-vulcanica che limita ad Est il Somma-Vesuvio.

La pericolosità legata alla ripresa dell'attività eruttiva dal Vesuvio è stata valutata nella elaborazione del Plano di Emergenza dell'area Vesuviana predisposto dal Dipartimento di Protezione Civile nel 1995 e aggiornato nel 2001 e nel 2006.

Nell'ultima versione di tale piano sono state valutate le probabilità condizionate che il risveglio del Vesuvio avvenga con una eruzione Pliniana, del tipo di quella che distrusse Pompei, oppure con una eruzione sub-pliniana, tipo 1631, o con una stromboliana, tipo 1944.

Per periodi di riposo del Vesuvio compresi tra 60 e 200 anni, le probabilità condizionate sono rispettivamente 1%, 27% e 72%. Nel Piano si è scelto di porre a base del Piano di Emergenza lo scenario di una eruzione sub-pliniana.

Gli scenari elaborati hanno previsto la definizione di:

- una zona esposta a flussi piroclastici (zona rossa};
- una zona esposta a colate di fango e lava (zona blu}
- una zona esposta a cadute di ceneri.(zona gialla)

Il sito in esame cade nella zona gialla, ai confini della zona rossa.

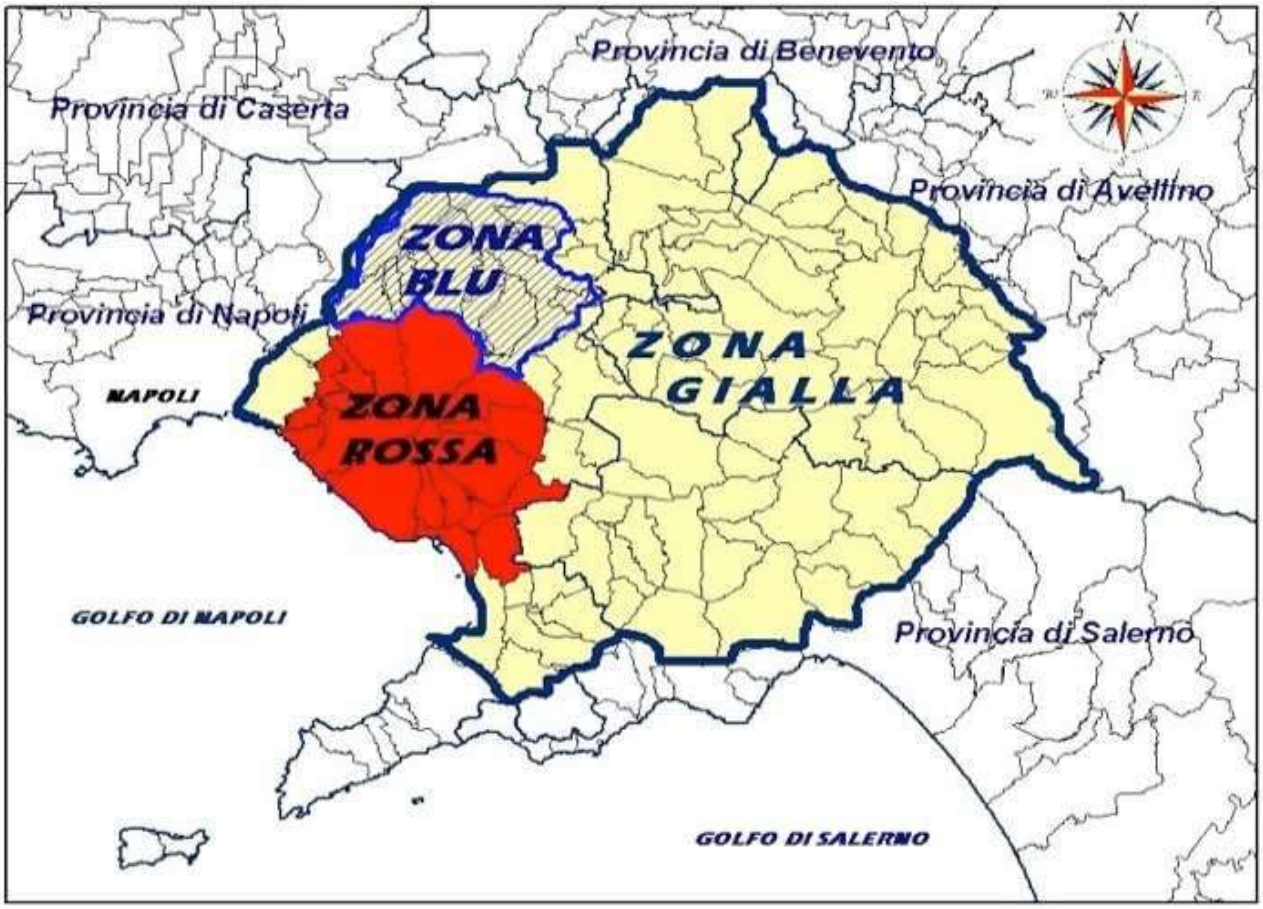


Figura 9: Piano di Emergenza Protezione Civile

Va osservato comunque che il sito si trova oltre *l'apron* del vulcano (cioè la zona di raccordo tra li pendio dell'edificio vulcanico e la pianura circostante), dove comunque le colate di fango e di lava arrivano con una energia residua molto bassa.

Il sito ricade nella zona gialla, ma comunque il favorevole regime del venti porta ad una stima del carico da cenere nella zona inferiore a 100 kg/m2, valore perfettamente gestibile con appropriati accorgimenti progettuali.

In conclusione, la pericolosità legata all'attività eruttiva non pone alcun problema significativo e va comunque osservato che la presenza dell'impianto previsto non altererebbe significativamente il rischio globale dell'area.

Rischio sismico

Per quanto riguarda il rischio sismico le sorgenti sono due:

- la sismicità di origine vulcanica dovuta al Vesuvio;
- la sismicità tettonica derivante dalla attività sismica della regione dell'Appennino meridionale.

I terremoti legati all'attività di un vulcano delle caratteristiche del Vesuvio sono concentrati in volumi contenuti, sono superficiali e sono associati a faglie di piccole dimensioni. Essi hanno spesso una distribuzione a sciami costituiti da moltissimi eventi di magnitudo moderata. in particolare l'attività sismica recente del Vesuvio (post 1972) è concentrata in un ristretto volume al di sotto del Gran Cono, tra 2 e 3 km di profondità e con scarsi eventi che avvengono ad una profondità non superiore a 5-6 Km. La massima magnitudo registrata nell'attuale periodo di riposo del Vesuvio è stata di 3.6.

Per quanto riguarda l'attività sismica che ha accompagnato le grosse eruzioni del passato si hanno solamente scarse informazioni storiche. L'evento storico di maggiore energia è avvenuto nel 62 d.C. (17 anni prima dell'eruzione del 79) con intensità massima dell'VIII -IX grado MCS, magnitudo stimata in 5.0 ± 0.5 e profondità di circa 3-4 Km. Le notizie storiche

indicano che l'eruzione del 79 e quella del 1631 sono state precedute e accompagnate da un'attività sismica frequente e di moderata intensità.

Sulla base di quanto esposto considerazioni ragionevoli portano a ritenere che Il volume ipocentrale responsabile dell'attività sismica che accompagnerà una futura eruzione, sarà centrato al di sotto dell'area sommitale del cratere del Vesuvio.

Basandosi sulla distribuzione attuale della sismicità strumentale si può pensare ad un'area approssimativamente circolare avente un diametro di circa 5 Km e centrata sul cratere.

Nel Piano di Emergenza sopra citato la Magnitudo del massimo terremoto atteso è valutata in M = 5,5 e la profondità ipocentrale non inferiore a 4 km.

Tenendo conto della notevole attenuazione dell'energia sismica nelle aree vulcaniche, l'accelerazione prevedibile nell'area del sito considerato rientra pienamente In quella calcolata per i terremoti di origine tettonica.

L'attività sismica di origine tettonica, invece, deriva dalle sorgenti dell'Appennino meridionale ed in particolare della regione Irpina dell'Appennino Campano-Lucano che è stata sede del terremoto del 1980 di magnitudo 6.9. Anche tale attività sismica è oggetto di approfondito studio e l'area origine del terremoto del 1980 è monitorata da una rete sismica digitale di circa 30 stazioni velocimetriche e accelerometriche.

Si noti che, assumendo una distanza sito-epicentro di 120 km, un terremoto di magnitudo 6.9, estrapolando i valori dalla legge di attenuazione di Sabetta e Pugliese (1996), produce una accelerazione di picco su roccia pari a circa 0.04g.

Il Comune di Napoli, con la classificazione sismica del 07/03/1981, rientrava nella II categoria con grado di sismicità "S" pari a 9. Con la nuova classificazione, delibera Regione Campania n 5447 del 2002, conserva lo stesso grado di sismicità e quindi, secondo l'OPCM 3274, rientra nella 2ª zona a cui compete una media sismicità. Tale zona, secondo le nuove tecniche, è caratterizzata da una accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, ag/g compreso tra 0.15 e 0.25 a cui corrisponde una accelerazione di ancoraggio allo spettro di risposta elastico pari a 0.25.

Aspetti Geologici ed Idrogeologici

L'agglomerato urbano di Napoli ed il relativo territorio comunale si estendono all'interno di una regione vulcanica comprendente ad occidente, i Campi Flegrei (dove si concentrano alcune decine di centri vulcanici), e, ad oriente, il Somma – Vesuvio. La città sorge, per la maggior parte su terreni la cui genesi è strettamente legata alle attività vulcaniche dei campi flegrei: solo ad oriente si estende verso le falde del monte Somma – Vesuvio, dove si rinvengono anche i prodotti di quest'ultimo vulcano.

L'area in oggetto è situata nella parte NE del territorio del Comune di Napoli, precisamente nel quartiere Ponticelli con accesso da Via Domenico De Roberto. Il sito si presenta pianeggiante e non presenta fenomeni di instabilità legati a fattori geomorfologici. Le caratteristiche morfologiche e le evoluzioni delle principali forme sono riconducibili, essenzialmente, all'attività del reticolo idrografico e sono state notevolmente condizionate dall'attività antropica che, in tempi passati, è intervenuta per meglio adeguare il piano di campagna prima alla pratica agricola e poi per la realizzazione di insediamenti civili e per la realizzazione delle relative infrastrutture. Il sito in questione non è presente in una zona a rischio frana e a rischio idraulico.

La circolazione idrica sotterranea, sostanzialmente è alimentata dal grande flusso idrico che si muove verso il mare. All'interno dell'orizzonte geotecnico investigato non è rilevabile la presenza di livelli acquiferi significativi eccezion fatta per locali impregnazioni a carattere stagionale. La falda idrica è presente a livelli inferiori ai 100 metri.

Sono del tutto assenti fenomeni franosi in atto o quiescenti, o elementi tali di predisporre la zona a condizioni di instabilità; a tal proposito l'area è stata considerata a rischio idraulico e frana nullo nel progetto di piano stralcio dell'assetto idrogeologico predisposto dall'autorità di Bacino Campania Nord Occidentale.

Per maggiore approfondimento si rimanda alla relazione geologica di dettaglio.

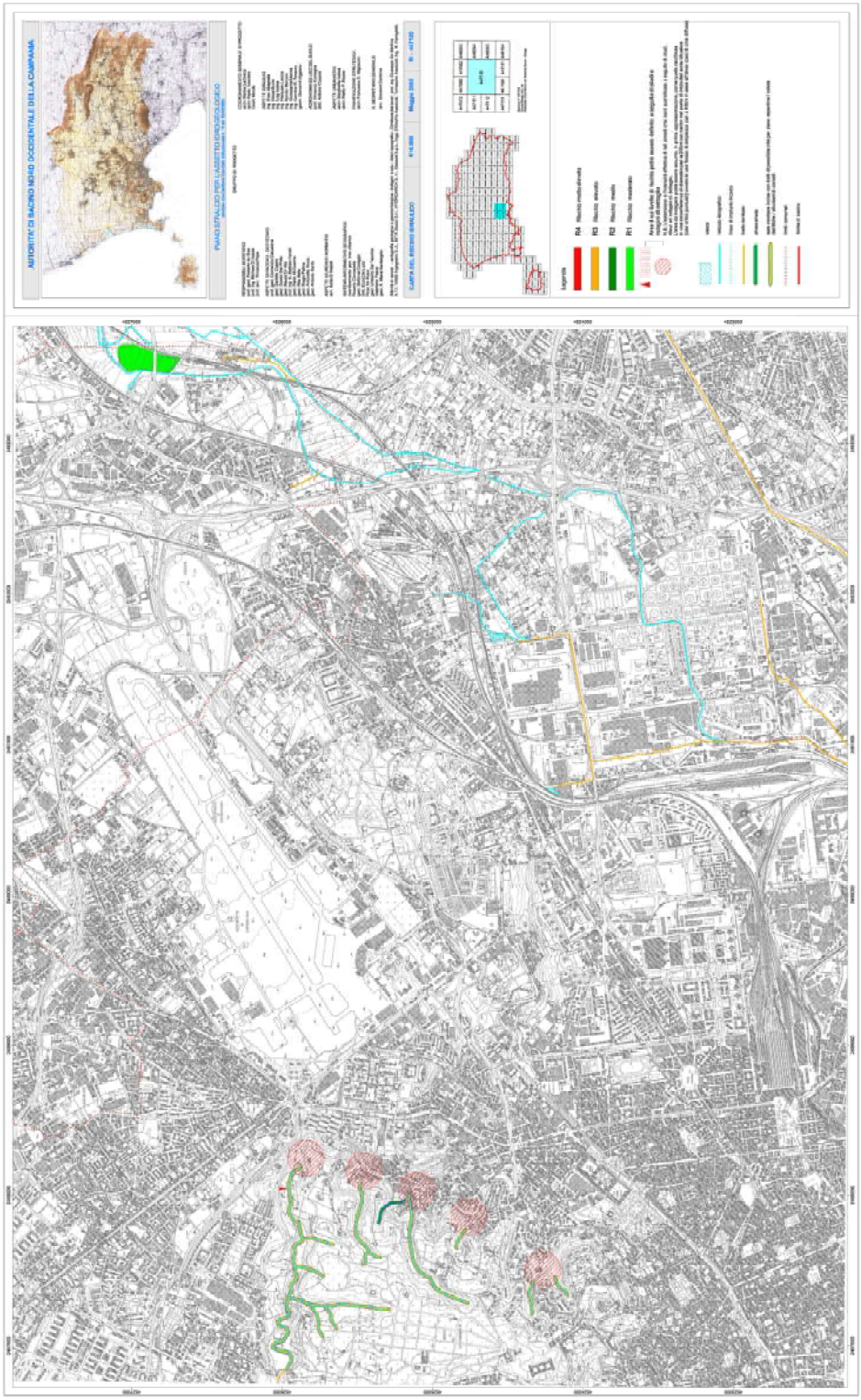


Foto 10: Difesa Suolo Regione Campania Autorità di Bacino Nord Occidentale Tavola Rischio Idraulico

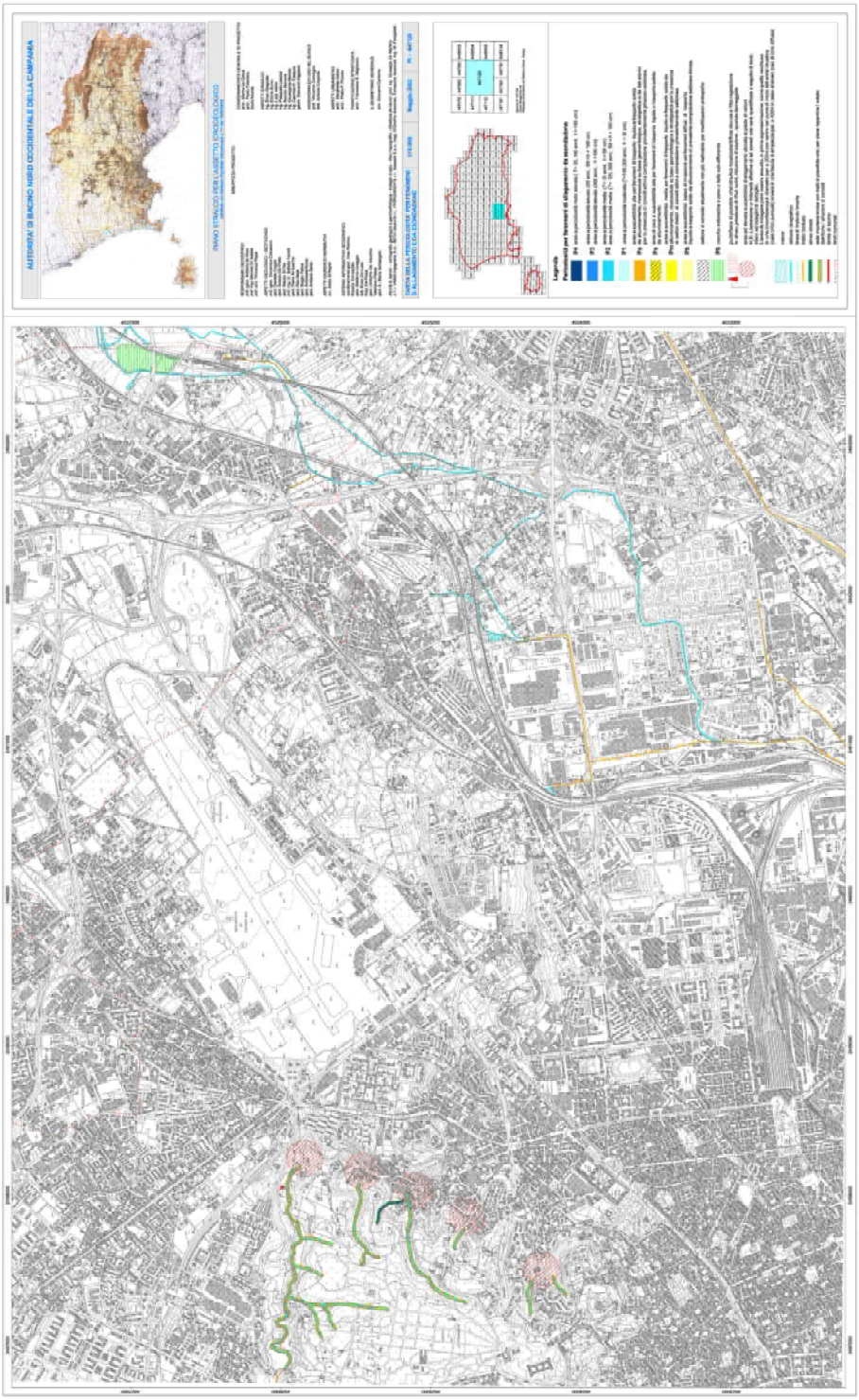


Foto 11: Difesa Suolo Regione Campania Autorità di Bacino Nord Occidentale Tavola Pericolosità Idraulica

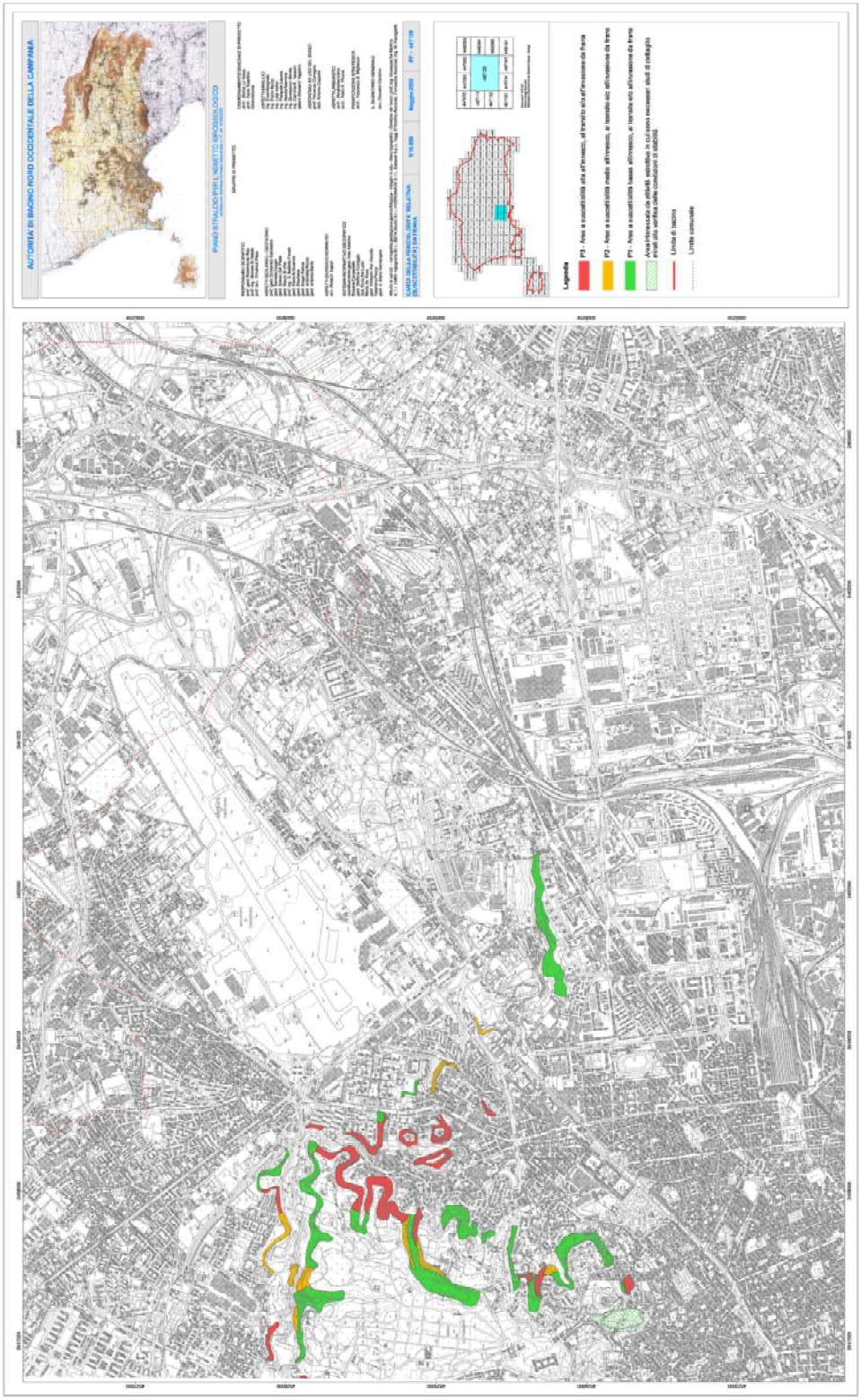


Foto 12: Difesa Suolo Regione Campania Autorità di Bacino Nord Occidentale Tavola Pericolosità Frane

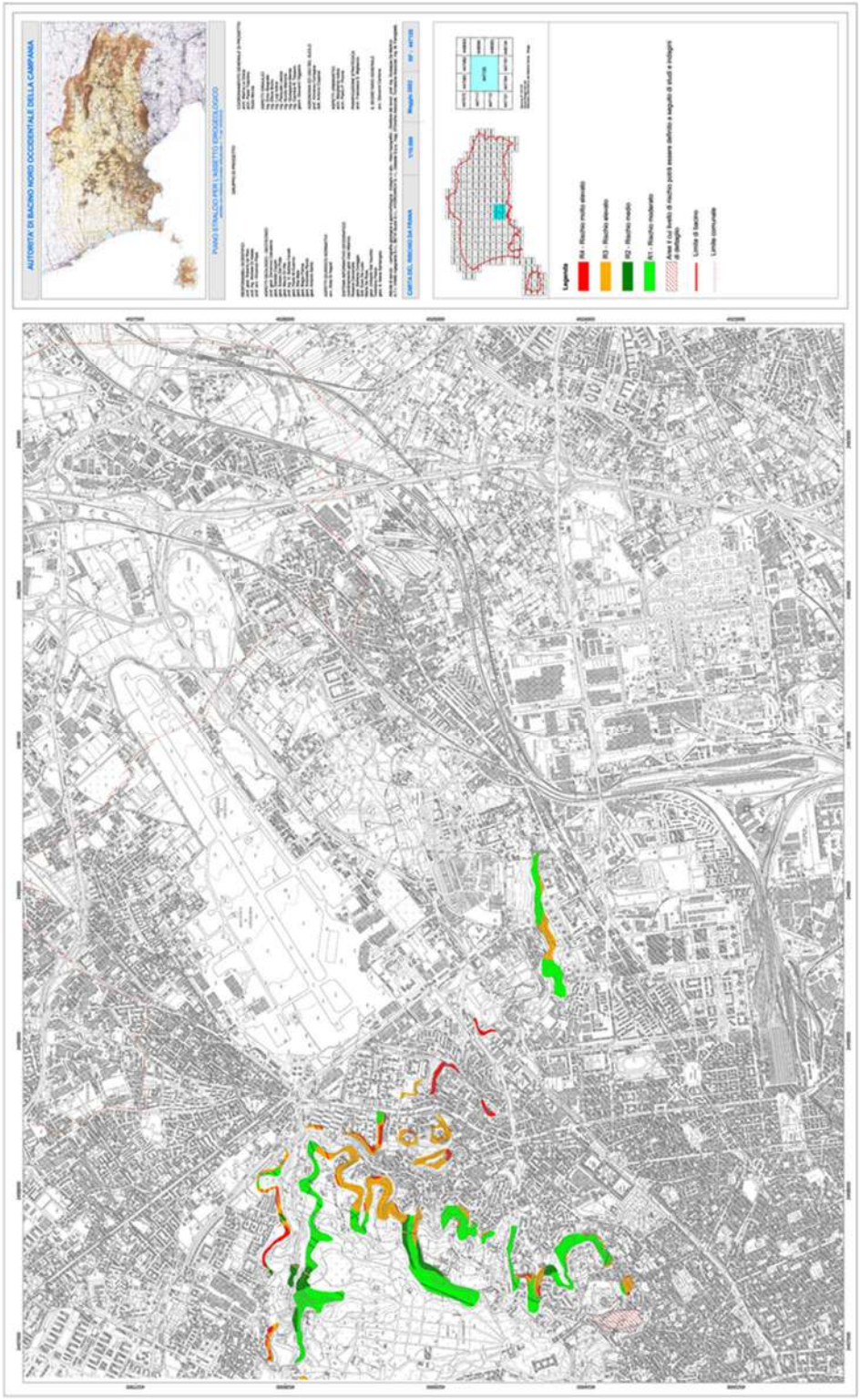
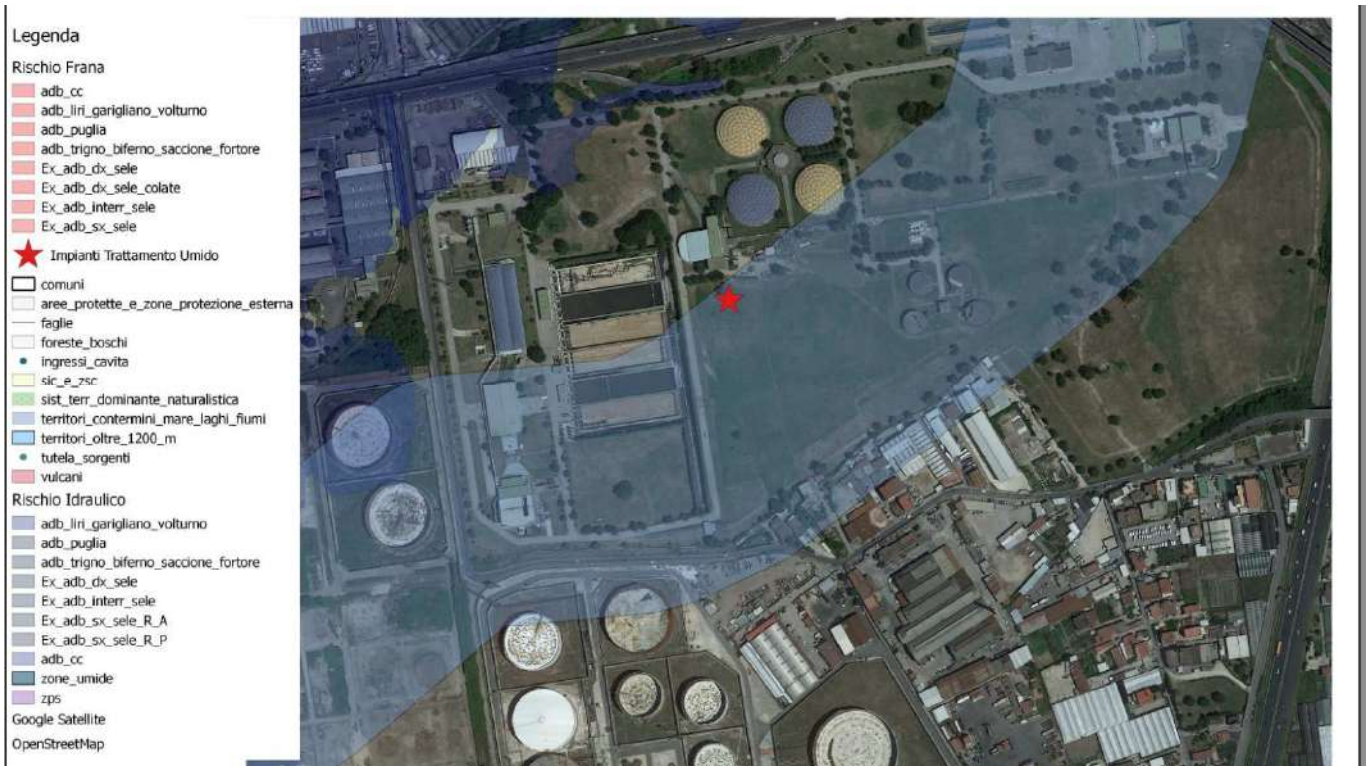


Foto 13: Difesa Suolo Regione Campania Autorità di Bacino Nord Occidentale Tavola Rischio Frane

L’intera area risulta sottoposta alle disposizioni della parta terza del codice dei beni culturali e del paesaggio Dlgs 42/2004 art 12 comma 1 lettera c “fiumi, torrenti, corsi d’acqua iscritti negli elenchi del T.U. sulle acque e impianti elettrici RD 1775/1933 e relative sponde per 150 mt” in quanto alla data del 6/9/1985 l’area non era zona A o B del Piano Regolatore Generale approvato con Dm 1829 del 31/03/1972.



4. Aspetti Climatici

La climatologia assegna al territorio di indagine un regime pluviometrico di tipo appenninico in cui il periodo piovoso è concentrato nelle stagioni autunno - inverno e le piogge acquistano i massimi valori di frequenza e portata nei mesi di novembre – dicembre. Nelle carte delle precipitazioni medie annue, tale zona ricade interamente tra le isoiete 1000 mm/annuo.

Le tabella si riporta la distribuzione su base annua delle intensità e delle direzioni del vento (per provenienza) rilevate alla quota di 88m presso la stazione meteorologica di Napoli Capodichino (stazione 162890) della rete UGM-ENAV. La prossimità della stazione di rilevamento meteorologico al sito di interesse (circa 3km) induce a ritenere che gli effetti orografici e meteoclimatlci locali non siano sostanzialmente dissimili tra le due localizzazioni. Pertanto il dato meteocllmatico di Napoli Capodichino può essere assunto come un riferimento plausibile per le valutazioni Inerenti i fenomeni di dispersione atmosferica per il sito in esame.

Mese dell´anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direzione del ventopredominante													
Probabilità del vento >= 4 Beaufort (%)	11	14	15	12	11	6	7	6	7	6	8	12	9
Velocità del ventomedia (kts)	6	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	6	6
Temperatura media dell'aria. (°C)	11	12	15	17	22	26	28	29	25	21	16	12	19

Tab.2: Riepilogo dati medi mensili Stazione Meteo Capodichino

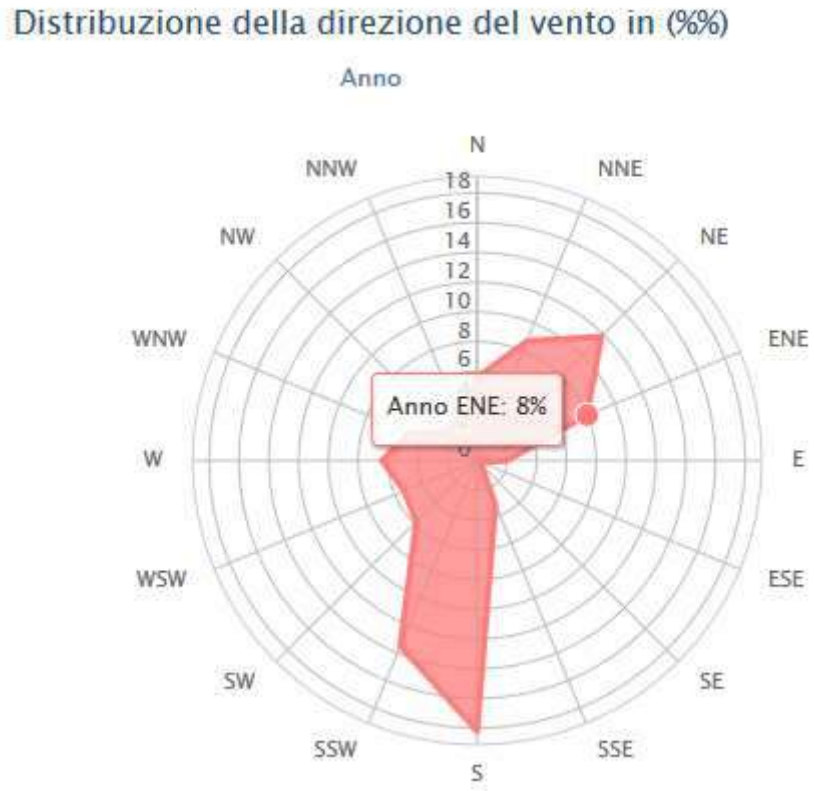


Figura 14: Distribuzione della direzione del vento

Nel complesso l'analisi dei dati, suggeriscono le seguenti considerazioni:

- la frequenza media dl periodi di calma (velocità del vento inferiore a O.Sm/s) è pari al 37% su base annua. Tale frequenza raggiunge i valori massimi in corrispondenza dei mesi estivi, con un valore di circa il 44% nel mese di Agosto;
- Nei mesi Invernali (novembre, dicembre, gennaio, febbraio) si assiste ad una larga dominanza di venti settentrionali e dal primo quadrante (N-NE);
- Nel periodo primaverile ed estivo prevalgono venti meridionali e dal terzo quadrante (S-SW);
- Vi è una pressoché totale assenza di venti dal secondo quadrante (SE), presumibilmente in ragione delle caratteristiche orografiche del luogo, considerata la presenza del Vesuvio.

5. Servizi e infrastrutture disponibili

Infrastrutture viarie e ferroviarie

Le principali infrastrutture viarie che si possono identificare in prossimità del sito in esame sono :

- la SS 162 dir a nord che collega la città di Napoli con le città dell'entroterra napoletano;
- l'autostrada Al ad est;
- la via Ferrante Imparato ad ovest;
- Il raccordo dell'A3 Napoli-Salerno e la strada 620 a sud;

Per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie, il sito di interesse si trova in prossimità dei più importanti collegamenti ferroviari della città di Napoli non essendo molto distante dalla stazione ferroviaria di Napoli Centrale e dalla stazione capolinea della ferrovia circumvesuviana. Ad ovest rispetto all'area di interesse si trovano infatti gli snodi ferroviari delle linee Napoli-Foggia e Napoli-Battipaglia. A nord -ovest rispetto al sito di interesse corrono le tratte ferroviarie Napoli-Nola-Baiano e la Napoli-Foggia; mentre a sud ovest passano la Napoli-Battipaglia e le linee della ferrovia circumvesuviana

Infrastrutture elettriche

Il sito in esame è collocato in prossimità dell'elettrodotto ad alta tensione (un traliccio incide sull'area del sito stesso) nonché alla rete a MT.

Infrastrutture idriche

L'approvvigionamento di acqua industriale avverrà per allacciamento alla rete idrica ovvero mediante sfruttamento di pozzi, compatibilmente con i vincoli di natura idrogeologica. L'impiego di acqua depurata proveniente dal vicino depuratore potrà essere preso in considerazione, previo accordo con l'Ente di gestione dell'impianto, con esclusione delle destinazioni per le quali essa è considerata inidonea.

Stabilimenti a rischio i ncidente rilevante

La zona orientale di Napoli è caratterizzata dalla presenza di numerosi stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Per la classificazione della pericolosità ai sensi del O.Lgs. 334/99 si è fatto riferimento ai dati forniti dal Ministero dell'Ambiente (Inventario Nazionale degli Stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15 comma 4 del Decreto legislativo 17 Agosto 1999n. 334 redatto in collaborazione con APAT - Servizio Rischio Industriale, aggiornamento del Ottobre 2007).

Alla data di ottobre 2007 l'elenco aggiornato degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante classificati art. 6 e art. 8 del D.Lgs. 334/99 per la zona orientale di Napoli è il seguente:

Ragione sociale	Localizzazione	Attività	Obblighi ex DLvo 334199
Goì l Petroli Sr1	Via delle industrie,41	Deposito dioliminerali	6
Kuwait Petroleum Italia - Kupit - Spa	Via Ferraris, 172	Deposito di oliminerali	6
Esso Italiana Srl	Via Nuova delle Brecce , 127	Deposito di oli minerali	8
Eni Spa	Via Ferrante Imparato, 260	Deposito di oli minerali	8
Kuwait Petroleum Italia - Kupit - Spa	Via Nuova delle Brecce , 205	Deoosito di oli minerali	8
Eni Spa	Via Nuova delle Brecce , 282	Deposito di Gas liQuefatti	8
ENERGAS Spa	Via Argine, 259	Deposito di Gas liQuefatti	8
ITALCOST srl	Via De roberto,41	Deposito di Gas liQuefatti	8
PETROLCHMICA PARTENOPEA spa	Via Argine 242	Deposito di Gas liquefatti	8

Tab. 3. Attività a rischio rilevante

6. Descrizione dell'intervento

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di compost di qualità e di Biometano, da realizzarsi nel Comune di Napoli.

L'impianto dovrà prevedere le migliori tecnologie possibili per minimizzare gli impatti sul territorio legati principalmente alle emissioni di cattivi odori. Proprio per tale motivo, oltre ad adottare tecniche di digestione anaerobica, l'impianto dovrà essere realizzato in modo da far avvenire tutte le operazioni di movimentazione del rifiuto in ambienti chiusi e confinati posti in depressione da idonei impianti di trattamento aria volti ad eliminare gli odori.

Le soluzioni proposte dal presente Studio di fattibilità possono essere modificate dai proponenti per consentire una ottimizzazione della distribuzione dei comparti impiantistici.

In ogni caso il partecipante deve garantire un armonioso inserimento architettonico — paesaggistico dell'impianto all'interno del contesto territoriale. Deve essere inoltre prevista una idonea viabilità interna, funzionale alle attività dell'impianto e nel pieno rispetto dei criteri di sicurezza, oltre ad offrire tutte le soluzioni tecniche in grado di minimizzare gli impatti ambientali, in particolar modo delle emissioni odorigene.

Dovrà inoltre essere prevista un'idonea sistemazione a verde dell'area, con particolare riferimento all'utilizzazione di specie vegetali autoctone.

È obbligatoria infine, la recinzione dell'intera perimetrazione dell'impianto.

L'applicazione della digestione anaerobica al trattamento dei rifiuti consente sia di conseguire un notevole recupero energetico, utilizzando il biogas prodotto, sia di produrre, attraverso il trattamento aerobico del digestato in uscita dalla prima fase anaerobica, un residuo stabilizzato impiegabile come ammendante organico in agricoltura o per ripristini ambientali.

L'aspetto del recupero energetico è senza dubbio quello più interessante, in quanto il biogas prodotto, costituito per la maggior parte da metano (circa il 50-60%), ha un elevato potere calorifico (4000-5000 kcal/Nm3), e pertanto può essere facilmente raffinato per la produzione di Biometano.

Di seguito si riportano i principali elementi di confronto tra le soluzioni impiantistiche aerobico / anaerobico:

- la digestione anaerobica produce energia rinnovabile (biogas) a fronte del compostaggio, aerobico ed esoergonico, che consuma energia;
- gli impianti anaerobici sono in grado di trattare tutte le tipologie di rifiuti organici indipendentemente dalla loro umidità, a differenza degli impianti esclusivamente aerobici che richiedono un certo tenore di sostanza secca nella miscela di partenza;
- la digestione anaerobica opera in reattori chiusi, senza rilascio di emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, come può invece avvenire durante la fase di ossidazione accelerata del processo aerobico;
- gli impianti di digestione anaerobica risultano, rispetto agli impianti aerobici, meno esigenti in termini di spazi richiesti, avendo uno sviluppo tendenzialmente verticale;

Per contro:

- nella digestione anaerobica si ha acqua di processo in eccesso che necessita di uno specifico trattamento, mentre negli impianti aerobici le eventuali acque di percolazione possono essere ricircolate come agente umidificante sui cumuli in fase termofila;
- gli impianti di digestione anaerobica richiedono investimenti iniziali maggiori (400-800 Euro/ton anno) rispetto a quelli puramente aerobici (200-400 Euro/ton anno);
- a causa delle sue caratteristiche chimico-fisiche il digestato, la matrice semi-solida o semi-liquida in uscita dal reattore anaerobico al termine del processo di digestione, presenta problemi di gestione superiori pertanto necessita di essere addizionato con materiale strutturante per essere poi avviato alla fase aerobica.

7. Descrizione sommaria del processo

Per “Compostaggio” si intende il processo di decomposizione biologica della sostanza organica che avviene in condizioni controllate e che permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile che può trovare impieghi come ammendante in agricoltura e/o per ripristini ambientali.

I processi di digestione della massa organica possono avvenire in modo aerobico (in presenza di ossigeno) oppure anaerobico (in assenza di ossigeno).

Il processo che si intende realizzare, prevede di realizzare una prima fase del processo anaerobica, ed una seconda fase aerobica.

La digestione anaerobica è un processo biologico complesso, per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas (o gas biologico), costituito principalmente da metano e anidride carbonica. Il vantaggio del processo è che la materia organica complessa viene convertita in metano ed anidride carbonica e quindi porta alla produzione finale di una fonte rinnovabile di energia, sotto forma di un gas combustibile ad elevato potere calorifico.

Il processo di raffinazione del biogas in biometano consiste nella eliminazione dell’anidride carbonica ed altri gas contenuti nel biogas prodotto fino ad ottenere una purezza del biometano dal 90 al 99%. Il biometano così ottenuto può essere utilizzato a sua volta per la cogenerazione, per l’autotrazione o immesso direttamente nella rete SNAM.

Il processo si sviluppa grazie all'azione di alcuni ceppi di batteri di tipo anaerobico, vale a dire di microrganismi che lavorano in assenza di ossigeno.

Il "cuore" del processo è la vasca di digestione anaerobica, integrata o separata dallo stoccaggio del biogas prodotto.

A titolo esemplificativo consideriamo la degradazione anaerobica di un substrato organico puro, quale il glucosio, che viene trasformato in metano ed anidride carbonica.

$$C_6H_{12}0_6 \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2$$

Il meccanismo di degradazione è tuttavia complesso e formato da più fasi, che comprendono numerose reazioni biochimiche in serie e in parallelo su tutti i substrati organici presenti nell'alimentazione all'impianto. Inizialmente si ottiene una frammentazione dei composti organici ad alto peso molecolare (carboidrati, grassi e proteine), nelle corrispondenti sostanze a basso peso molecolare (zuccheri, acidi grassi, amminoacidi); lo step successivo porta alla formazione di acidi organici volatili e altri sottoprodotti (in prevalenza ammoniaca e ammine); lo stadio finale è costituito dalla definitiva trasformazione in metano e anidride carbonica. I 3 stadi descritti, che sono anche denominati rispettivamente idrolitico, acidogeno e metanigeno, sono caratterizzati dall'azione di ceppi diversi di batteri, che, attraverso complesse reazioni biochimiche, portano alla conversione del carbonio organico contenuto nel rifiuto Organico, in biogas; l'azoto organico viene invece convertito prevalentemente in ammoniaca.

Nel corso degli anni, studi e applicazioni della digestione anaerobica su diverse tipologie di biomasse hanno condotto alla ramificazione dell'offerta tecnologica. La principale distinzione per approccio impiantistico si basa sul tenore di sostanza secca del substrato alimentato al reattore. Le tecniche di digestione possono essere suddivise, da questo punto di vista, in due gruppi principali:

- digestione a umido (wet), quando il substrato in digestione deve avere un contenuto di sostanza secca inferiore al 10%;
- digestione a secco(dry), quando il substrato in digestione ha un contenuto di sostanza secca superiore al 20%

Processi con valori intermedi di sostanza secca sono meno comuni e vengono in genere definiti a semisecco (semi-dry).

I primi traggono origine dall'applicazione della digestione anaerobica nel campo della depurazione dei reflui civili e industriali e sì rivolgono principalmente a rifiuti organici con bassa contaminazione, pertanto facilmente depurabili e fluidificabili. I secondi si sono sviluppati specificatamente per l'applicazione sui rifiuti che si presentano in origine allo stato solido e con elevati indici di contaminazione da plastiche e altri materiali non biodegradabili,

quali RSU e FORSU; in estrema sintesi essi sono stati sviluppati per evitare rilevanti interventi di trattamento dei rifiuti preliminarmente al trattamento biologico vero e proprio.

Una seconda distinzione fa riferimento al regime termico al quale viene condotto il processo biologico. All'interno del reattore anaerobico possono essere stabilite condizioni dì psicrofilia (20°C), mesofilia (35-37°C), termofilia (55°C) o estrema termofilia (65-70°C). I processi mesofili presentano generalmente vantaggi nei costi e nella robustezza del processo. I reattori operanti in termofilia, invece, sono generalmente caratterizzati da rese di produzione di biogas più elevate, ma anche da un maggiore impegno gestionale per il mantenimento degli equilibri operativi.

Il tipo di caricamento dei reattori operato definisce inoltre processi in batch, dove le matrici vengono introdotte in un'unica soluzione nel reattore, e processi in continuo, dove invece il reattore viene periodicamente (quotidianamente, o con frequenze maggiori) alimentato con una quota di matrice a cui corrisponde lo scarico di una analoga quantità di digestato. Ad una maggiore economia e semplicità gestionale dei processi in batch, si contrappone una maggiore resa produttiva nei reattori alimentati in continuo in cui la resa di produzione di biogas viene mantenuta approssimativamente costante e vicina al picco massimo durante l'attività dell'impianto.

Un'ultima chiave dicotomica fa riferimento infine al numero di reattori impiegati in serie per lo svolgimento del processo anaerobico. La catena di reazioni che portano alla produzione di biogas dalla sostanza organica genera cataboliti potenzialmente interferenti con il processo complessivo. Nasce da questa considerazione l'opportunità di realizzare, in luogo di un unico reattore ove si svolga l'intera catena di reazioni (processi monostadio), una separazione fisica tra le prime fasi del processo e la fase metanigena (processi bistadio o multistadio) al fine di controllare meglio il processo stesso. È intuitivo comprendere che processi monostadio presentano costi di investimento e spazi occupati generalmente inferiori, mentre i processi bistadio consentono cinetiche di processo migliorate e rese di processo superiori.

Nella scelta della tipologia di processo da proporre bisognerà tenere in debito conto:

- degli spazi a disposizione nelle aree di pertinenza di cui sopra ed individuati negli elaborati grafici allegati;
- del fatto che l'impianto dovrà trattare esclusivamente FORSU, con contenuto di sostanza secca presumibilmente superiore al 20%.

Per il trattamento dell'effluente liquido in eccesso (percolato), si dovrà prevedere la realizzazione di un impianto ad hoc all'interno dell'area oggetto dell'intervento.

Relativamente all'impianto da proporre, si dovrà operare, a scelta dell'affidatario, o ad una temperatura di circa 55°C, vale a dire in condizioni di termofilia o in condizioni di mesofilia (che opera alla temperatura di 35°C).

Potranno essere utilizzati processi in monostadio o processi in multistadio,

Per quanto espresso, la prima fase si configura come un intervento in materia energetico-ambientale, mirato a produrre BioMetano da matrici organiche provenienti da raccolta differenziata (F.O.R.S.U.). Essa prevede l'installazione di un impianto di digestione anaerobica con i pre-trattamenti del rifiuto e con la raffinazione del biogas prodotto.

A tale fase ne deve seguire una seconda che si configura come un impianto di compostaggio o soluzione analoga, per la produzione di un ammendante compostato di qualità e/o altre materie prime seconde, come previsto dagli artt. 181, 183 del D.Igs. 152/2006. Il processo impiega il materiale di risulta della prima sezione insieme ad una quantità di verde urbano, proveniente da operazioni di sfalci e potature (materiale ligneo-cellulosico e sottobosco).

L'integrazione anaerobico/aerobico porterà notevoli vantaggi al sistema di recupero in quanto:

- si migliora nettamente il bilancio energetico dell'impianto, che produce in fase anaerobica bioMetano;
- i problemi olfattivi cagionati dal trattamento di matrici ad elevata putrescibilità vengono ridotti e gestiti a costi inferiori; le fasi maggiormente odorigene sono infatti confinate in reattori chiusi e le "arie esauste" sono rappresentate dal biogas, che viene direttamente avviato alla linea di valorizzazione energetica e non disperso in atmosfera. Il digestato è un materiale semi-stabilizzato, pertanto il controllo degli impatti odorigeni durante il post-compostaggio aerobico risulta più agevole;

- l'impegno di spazi a parità di rifiuto trattato è inferiore, grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica e alla riduzione dei tempi necessari per il finissaggio aerobico del digestato.

Il prodotto di scarto della digestione, ormai stabilizzato e deodorizzato, sarà accumulato in uno o più bacini di stoccaggio dove sarà compostato in maniera aerobica.
Il materiale in uscita dalla fase anaerobica è infatti un semitrasformato, chiamato anche digestato, per il quale, allo scopo di conseguire lo status merceologico ed amministrativo di ammendante, necessario alla commercializzazione e libera applicazione in coerenza con il dettato del D.Lgs. 75/2010, occorre prevedere una fase di finissaggio con maturazione aerobica che garantisca il completamento della fase di stabilizzazione della componente organica.
L'apporto del digestato all'impianto di compostaggio è funzionale a 2 obiettivi:

- fornire una componente di elementi nutrienti, in particolare di natura azotata, che accrescano le proprietà fertilizzanti del compost finale;
- garantire al processo l'adeguata umidità, necessaria per lo svolgimento delle reazioni biochimiche.

Obiettivo di tutto il processo è quello di ottenere un compost di qualità, ovvero, un prodotto avente la qualifica di Ammendante Compostato Misto (brevemente ACM: “prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica dei rifiuti urbani provenienti da raccolta differenziata, da rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici, da rifiuti di attività agroindustriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati, da reflui e fanghi, nonché dalle matrici previste per l’ammendante compostato verde”).

Il prodotto in uscita dovrà rispettare i requisiti analitici in conformità all'allegato 2 del D.Lgs. 29 aprile 2010 n. 75 (SO n.106/L alla GU n.121 26 maggio 2010 e s.m.i.) riportati nella tabella sotto indicata:

AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO – ACM

ELEMENTO	UNITÀ DI MISURA	VALORE LIMITE
Umidità	%	< 50
pH	-	6 - 8,5
TOC	% s.s.	> 20
C HA-FA	% s.s.	>7
Azoto totale	% s.s.	da dichiarare
Azoto organico	% s.s.	>80% N tot
C/N	-	<25
Salinità	dS/m	da dichiarare
Cadmio	mg/kg s.s.	< 1,5
Cromo VI	mg/kg s.s.	< 0,5
Mercurio	mg/kg s.s.	< 1,5
Nichel	mg/kg s.s.	< 100
Piombo	mg/kg s.s.	< 140
Rame	mg/kg s.s.	< 230
Zinco	mg/kg s.s.	< 500
Salmonella	MPN	Assenti in 25 g t.q.
Escherichia coli	UFC/g	< 1000
Indice di germinazione (dil.30%)	%	>60
Materiale plastico, vetro e metalli (frazione > 2 mm)	% s.s.	< 0,5
Inerti litoidi (frazione > 5 mm)	% s.s.	< 5

Tab.4 Valori di riferimento Ammendante Compostato Misto.

Obiettivo di ASIA e del Comune di Napoli è quello di far rientrare l'intera produzione di compost con il marchio di qualità che potrà rilasciare il Comitato Italiano Compostatori (brevemente CIC, di cui ASIA è già consorziata).

Considerato che dal biodigestato si dovrà ottenere compost di qualità, potrà essere necessaria una raffinazione del materiale, da realizzare dopo la fase di post-maturazione.

Oltre alla frazione solida, il processo di fermentazione (sia anaerobica che aerobica), ha come residuo di produzione una frazione liquida, il percolato. Durante la fermentazione anaerobica, il percolato viene recuperato e spruzzato sulla biomassa in fermentazione per essere raccolto, alla fine del processo, in un serbatoio di stoccaggio del percolato. Una piccola frazione, circa l'1%, viene eliminata in fase di digestione aerobica. La quantità di percolato prodotta dall'impianto verrà lavorato in sito e/o trasportato e smaltito presso impianti di trattamento autorizzati.

La superficie a disposizione del nuovo impianto di digestione anaerobica è pari a circa 40.000 mq, come meglio individuata negli elaborati grafici.

Si ribadisce che saranno ammesse variazioni finalizzate ad una migliore gestione degli spazi interni all'area individuata, che prevedano una più efficiente gestione del processo di digestione anaerobica della FORSU.

Le modalità per raggiungere gli obiettivi sopra fissati, saranno oggetto della documentazione presentata in sede di gara dal proponente (cadenza dei prelievi, qualità, costi ecc.).

Nella molteplicità degli approcci possibili, è importante comunque che le scelte progettuali e gestionali tengano conto delle condizioni poste dal quadro operativo al contorno (localizzazione, capacità operative, tipologia di materiali trattati, ecc.) al fine di massimizzare l'efficacia di processo e minimizzare i disturbi ambientali.

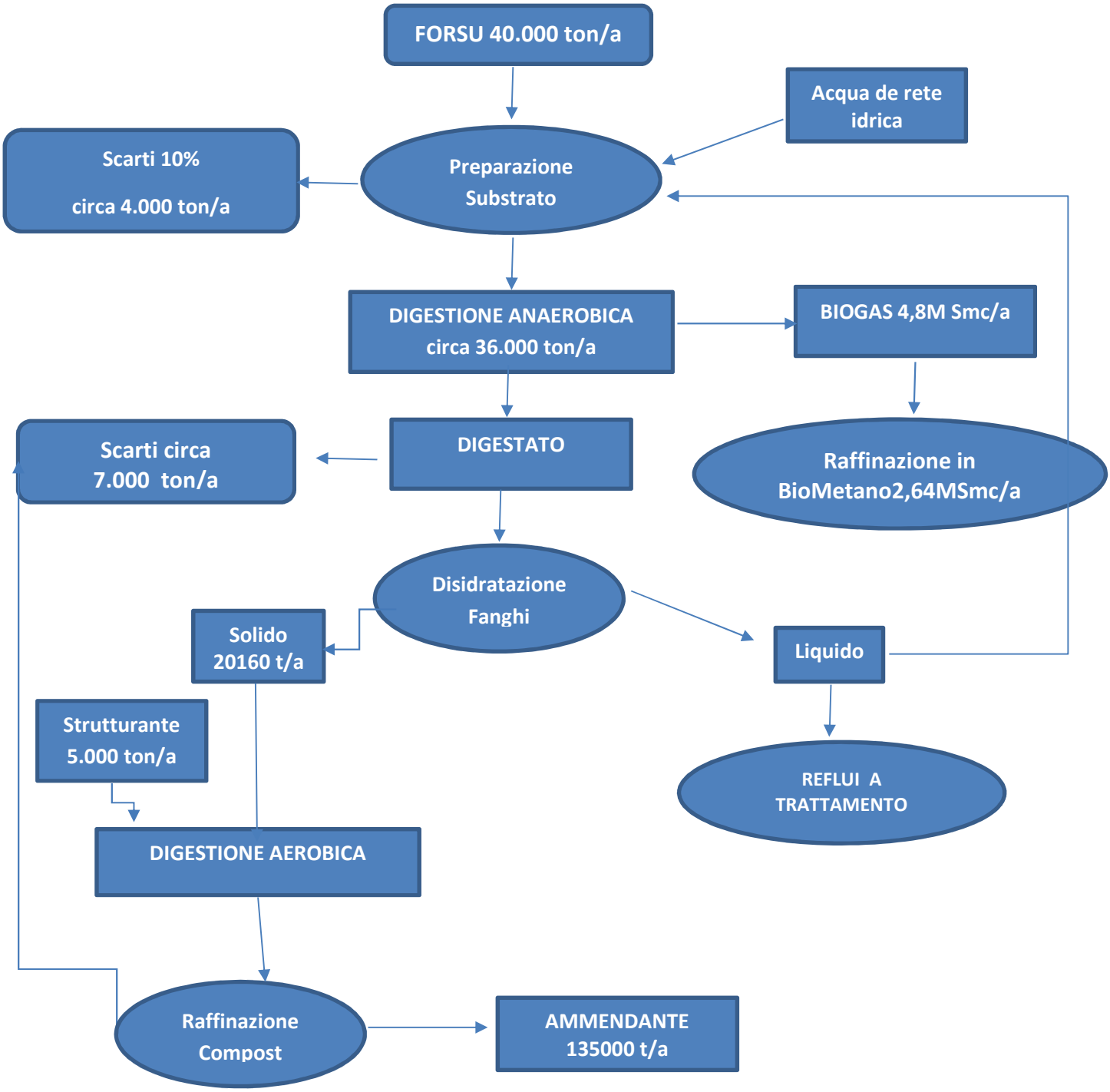
Va dunque ricercata la coerenza tra:

a) Tipologia delle matrici da compostare (caratteristiche della miscela di partenza);

b) Situazione territoriale (che influisce ad es. sul grado necessario di attenzione al contenimento degli impatti olfattivi), in particolare, tenendo conto dell'inserimento dell'impianto in un contesto urbano fortemente antropizzato.

c) Sistema di processo (connotati tecnologici del progetto);

d) Criteri gestionali (strategie di processo).


FORSU 40.000 ton/a
Acqua de rete idrica
Scarti 10%
circa 4.000 ton/a
Preparazione Substrato
DIGESTIONE ANAEROBICA
circa 36.000 ton/a
BIOGAS 4,8M Smc/a
Scarti circa
7.000 ton/a
DIGESTATO
Raffinazione in
BioMetano2,64MSmc/a
Disidratazione
Fanghi
Solido
20160 t/a
Liquido
Strutturante
5.000 ton/a
REFLUI A
TRATTAMENTO
DIGESTIONE AEROBICA
Raffinazione
Compost
AMMENDANTE
135000 t/a

8. Strumenti Urbanistici e di pianificazione

Di seguito vengono analizzati gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nell'area interessata dal progetto individuandone gli aspetti rilevanti per l'intervento e verificando la coerenza dello stesso con tali strumenti.

Il suolo è iscritto al Catasto dei Terreni del Comune al Foglio xx

L'Area oggetto dell'intervento ha una superficie di circa 40.000 mq, parte di un'Area di circa 70.000 mq che ospiterà un Polo Ambientale allargato ad altre attività di recupero e valorizzazione dei rifiuti provenienti da Raccolta Differenziata. L'intero complesso si sviluppa su una superficie di oltre 400.000 mq ospita già il Depuratore denominato "Napoli EST".

Una piccola parte dell'area rientra nella Zona Fh – **Impianti Tecnologici** mentre la maggior parte dell'area rientra nella Zona Fc – **Parco di nuovo impianto**.

Per il dettaglio si rimanda all'allegato Certificato di destinazione Urbanistica.

Per l'intera area valgono le seguenti considerazioni:

- L'area rientra nell' "***ambito 13 – ex raffinaria***" disciplinato dall'art. 143;
- L'area è classificata come area ***stabile***, priva di vincoli geomorfologici;
- L'area risulta sottoposta alle disposizioni della parte terza del Codice dei beni Culturali e del paesaggio Dlgs 42/2004 art. 142 comma 1 lettera C);
- L'area rientra nei Sito potenzialmente inquinato di Interesse Nazionale (SIN) di Napoli orientale individuato ai sensi del Dlgs 152/06:
- L'area non rientra nel perimetro del centro edificato individuato con delibera CC n.1 del 04/07/1972 ai sensi dell'art. 18 della legge 865/1971.

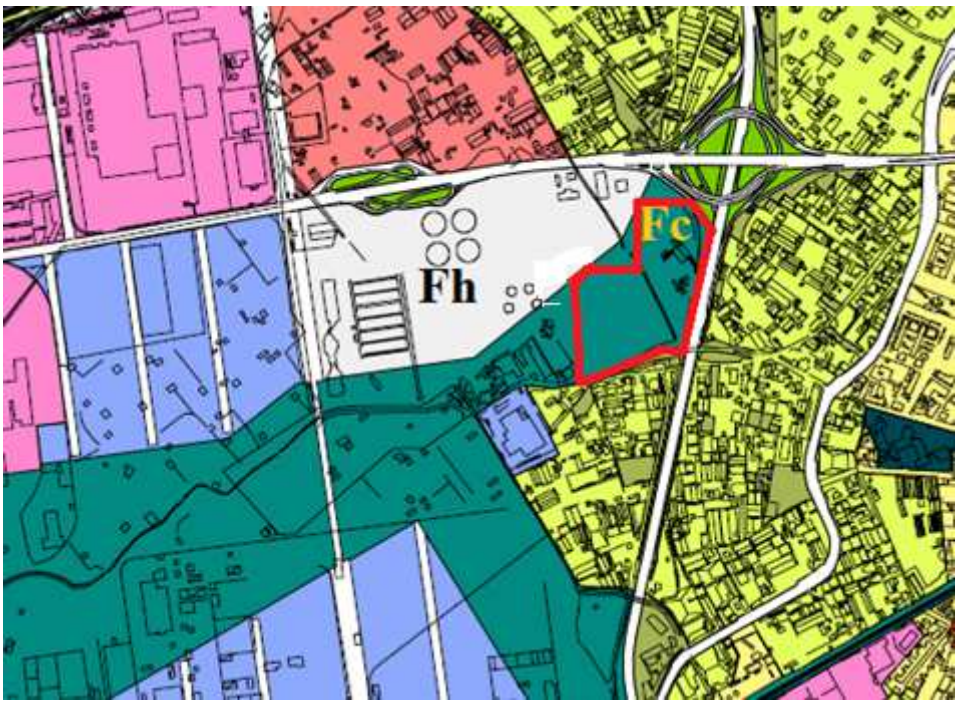


Figura 15: Stralcio del Piano Regolatore

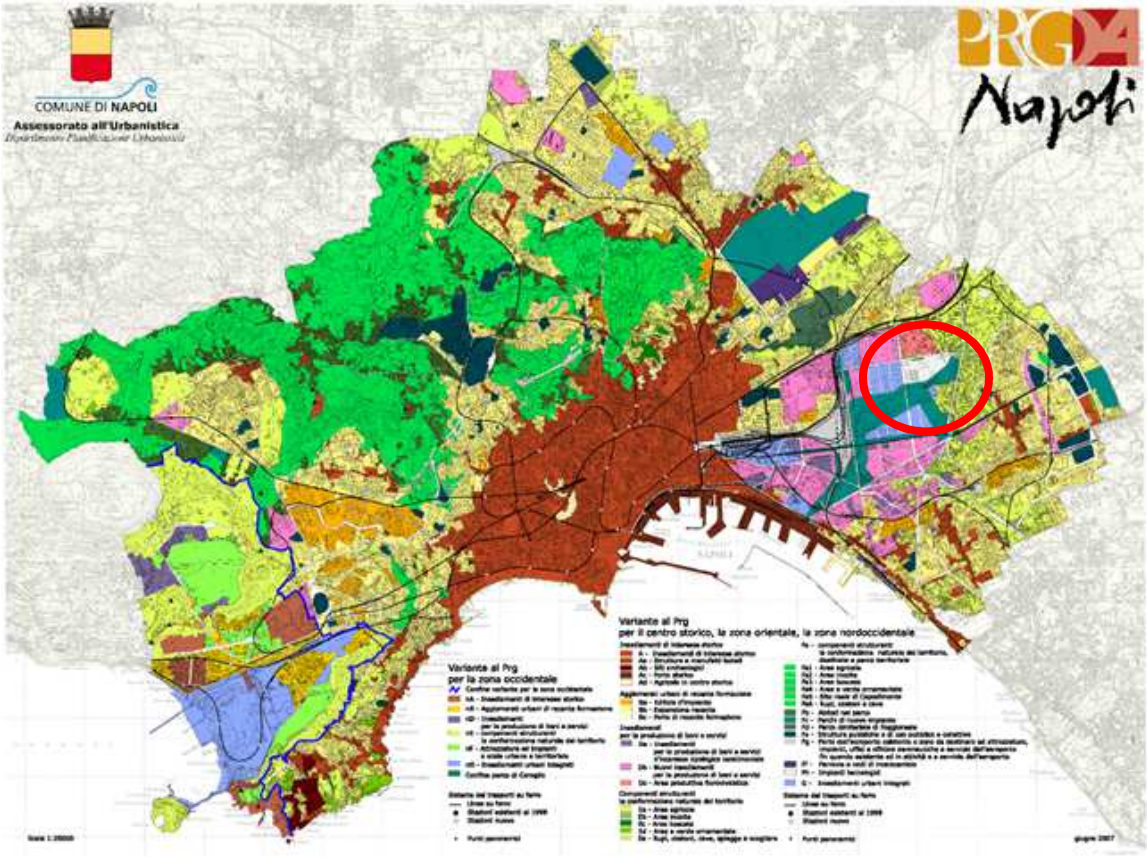


Figura 16: Piano Regolatore di Napoli

9. Quadro Ambientale

Emissioni in atmosfera e sistemi di contenimento

Come e possibile rilevare nella cartografia del piano di monitoraggio della qualità dell'aria, l'area di interesse, dove già ricade l'autoparco ASIA e dove sarà realizzato l'impianto di digestione anaerobica è un'area collocata nella zona di risanamento area Napoli – Caserta. Tele situazione comporta una attenzione rilevante per quanto riguarda le emissioni in atmosfera. In particolare, il Comune di Napoli presenta superamenti per gli indici: C_6H_0, NO_2, PM_{10}

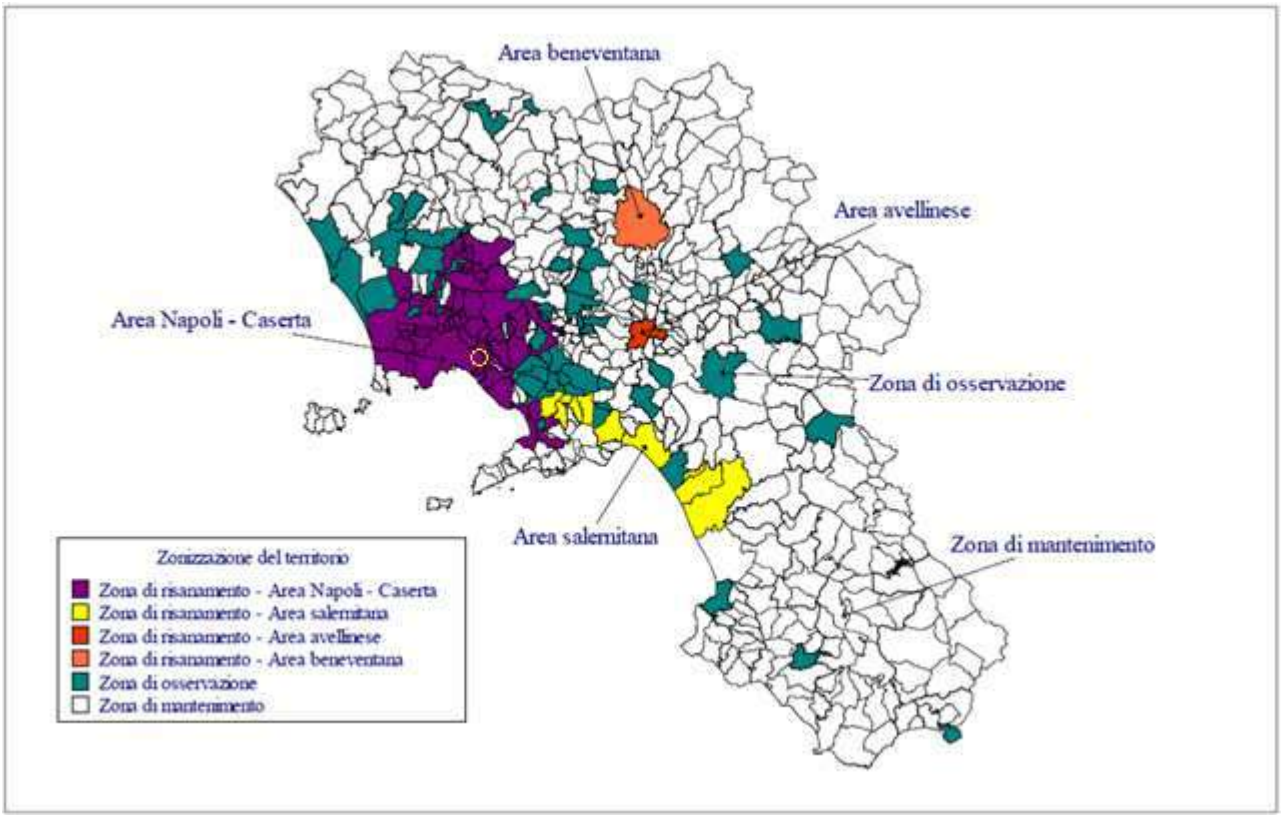


Figura 17: Zonizzazione del territorio per le emissioni in atmosfera

Ad oggi non risultano localizzate in prossimità dell'Area delle centraline per il controllo dei parametri della sua qualità e non risultano esserci studi specifici riguardanti l'intensità e la direzione dei venti, a parte i dati rilevabili dalla centralino dell'aeroporto di Capodichino i cui dati sono stati riportati nella sezione dello studio climatologico. Non risulta possibile quindi individuare con la dovuta accuratezza i punti al suolo di maggior ricaduta delle emissioni sui quali bisogna porre maggiore attenzione.

Sono a carico del concessionario studi per rilevare la qualità dell'aria ante-operam e post operam e lo sviluppo di un metodo di calcolo per la diffusione nell'aria delle emissioni derivanti dall'impianto che vanno gestiti come prevede l'attuale normativa regionale, nazionale comunitaria.

L'impianto nel suo complesso dovrà comunque disporre di sistemi di aspirazione, depolverazione e deodorizzazione dell'aria con lo scopo di trattare tutti i flussi d'aria dell'impianto, siano essi di processo o di ventilazione, abbattendo prima dell'emissione in atmosfera ogni composto che possa dare origine a emissioni odorose e polverose oltre la soglia di accettabilità.

Tutti i fabbricati dell'impianto dovranno essere dotati di rete di aspirazione dell'aria, in modo che siano assicurati i ricambi orari ottimali.

L'aria aspirata verrà dunque trattata in sistemi di depolverazione e deodorizzazione.

Sistemi di controllo e abbattimento degli odori

Il problema delle emissioni odorose ha assunto un ruolo di primaria importanza nelle valutazioni sulla localizzazione degli impianti di compostaggio.

L'attenzione delle norme per il problema degli odori è relativamente recente. In effetti le norme sull'inquinamento atmosferico non hanno mai messo in risalto la necessità di un controllo sia in sede progettuale che gestionale sugli odori: probabilmente su questo ha influito il fatto che quando parliamo di odore parliamo di qualcosa che non configura nella stragrande maggioranza dei casi un rischio igienico-sanitario, ma prefigura solo (senza volere

tuttavia dare un significato riduttivo al termine) un problema di molestia, di disturbo sensoriale.

Per tale motivo, tradizionalmente, gli interventi - in sede di esame dei progetti - delle Autorità Sanitarie e di quelle preposte alle autorizzazioni agli impianti (Comuni, Province, Regioni) si sono limitate all'inserimento della generica prescrizione che "l'impianto non deve determinare disturbo olfattivo"; tale disposizione veniva poi applicata in relazione alle disposizioni del Codice Civile. La valutazione conseguente era ovviamente complicata dalla soggettività dell'effetto avvertito, il che ha generato spesso discussioni pretestuose (da tutti i lati) ed inconcludenti.

L'attenzione alla qualità della vita ha opportunamente sviluppato – più di recente – una certa attenzione anche in sede regolamentare od amministrativa per individuare strumenti adatti a descrivere, valutare e governare il problema degli odori. La "filosofia" è dunque che, se gli impianti di compostaggio, alla stregua di qualunque altro insediamento industriale che tratti materia organica, sono un elemento essenziale nella gestione eco-compatibile del territorio, tali impianti (quelli di compostaggio, ma anche quelli di trasformazione agroindustriale, di depurazione, ecc.) devono essere in grado di annullare gli effetti indesiderati sul territorio e le popolazioni circostanti; e tra gli effetti indesiderati quello relativo agli odori è senz'altro il più temuto.

Occorre sottolineare innanzitutto che il problema degli odori è strettamente legato alla corretta gestione degli impianti e dei processi; le buona parte dell'impatto olfattivo delle emissioni è infatti dovuta alla presenza nelle arie esauste di cataboliti ridotti (composti non completamente ossidati dello zolfo, dell'azoto, del carbonio), e tale presenza è sostanzialmente in contraddizione con le caratteristiche aerobiche del processo di compostaggio, che dovrebbe portare essenzialmente alla produzione ed al rilascio nelle arie esauste di cataboliti ossidati ed inodori (anidride carbonica, ossidi di azoto, anidride solforosa, ecc.).

Le cause dei fenomeni odorosi particolarmente intensi possono essere dunque ricondotte soprattutto alla presenza di situazioni critiche processistiche o impiantistiche come:

- presenza di sacche “anaerobiche” nei cumuli;
- scarso o intempestivo utilizzo dell’aerazione forzata della biomassa;
- rivoltamenti inopportuni e/o intempestivi;

Particolare attenzione deve inoltre essere posta nei confronti delle altre potenziali sorgenti di odore di un impianto, poiché non solo gli intermedi volatili di degradazione legati a condizioni processistiche non ottimali (anaerobiosi) generano odore, ma anche in parte quelli generati da rifiuti freschi o dalla miscela in compostaggio ad uno stadio di maturazione già avanzato.

La prevenzione richiede dunque una buona attenzione ai connotati operativi dell’impianto ed un piano integrale di monitoraggio. La maturità delle esperienze in corso dà d’altronde punti di riferimento sufficienti per “porre mano” a tali problemi, prevenendoli.

Oltre alla prevenzione, è bene d’altronde che gli impianti che trattano grosse quantità (es. con capacità operative > 10 ton/die) di matrici fortemente fermescibili (scarti alimentari, ecc.) e/o siano collocati in vicinanza di insediamenti abitativi, siano dotati di minimi presidi contro la potenziale diffusione di odori all’esterno; la “condizione di sicurezza” in tali situazioni si ottiene mediante:

- la chiusura delle aree operative destinate alle fasi di processo;
- la canalizzazione delle arie esauste provenienti da tali aree verso una linea di trattamento degli odori;
- il dimensionamento adeguato dei biofiltri e/o degli scrubber e di qualunque altro sistema utilizzato per la deodorizzazione delle arie esauste;

L’impianto nel suo complesso dovrà disporre di sistemi di aspirazione, depolverazione e deodorizzazione dell’aria con lo scopo di trattare tutti i flussi d’aria dell’impianto, siano essi di processo o di ventilazione, abbattendo prima dell’emissione in atmosfera ogni composto che possa dare origine a emissioni odorose e polverose oltre la soglia di accettabilità.

Tutti i fabbricati dell'impianto che ospitano fasi del processo, dovranno essere dotati di rete di aspirazione dell'aria, in modo che siano assicurati adeguati ricambi orari.

L'aria aspirata verrà dunque trattata in sistemi di depolverazione e deodorizzazione prevedendo a monte del sistema di biofiltrazione degli odori, un sistema a torri di lavaggio ad acqua delle aree esauste, e/o sistemi di trattamento equivalenti in grado di garantire il rispetto di un valore limite di concentrazione di odore inferiore a 300 OU/m^3 in emissione, da determinarsi secondo i principi della Olfattometria Dinamica definiti nello standard EN 13725 e tenendo conto degli intervalli di confidenza statistica previsti dallo stesso.

Come è noto, le aree maggiormente soggette alla formazione e allo sviluppo di odori sgradevoli sono quelle destinate alla stabilizzazione della frazione organica in quanto è maggiore, al loro interno, la concentrazione di sostanze organiche volatili.
Analoghe problematiche, anche se in misura molto ridotta, possono essere riscontrate nel fabbricato ricezione F.O.R.S.U. per lo stoccaggio temporaneo di rifiuti freschi.
I fabbricati delle lavorazioni richiedono invece soprattutto un'efficace azione di captazione di polveri dalle macchine di processo.

Oltre al trattamento dell'aria dei capannoni che ospitano la ricezione dei rifiuti, la fase anaerobica e la prima fase aerobica, occorre prevedere che tutte le fasi di movimentazione del rifiuto dovuto al primo trattamento, miscelazione e carico del reattore anaerobico, scarico del reattore anaerobico, preparazione del digestato e carico della fase aerobica, debbono sempre avvenire in locali chiusi e confinati anch'essi posti in depressione con impianti di trattamento e deodorizzazione.

Emissioni idriche e sistemi di contenimento

Da tutte le sezioni dell'impianto si originano le seguenti tipologie di acque:

1. Acque di processo (percolati):
   - acque da biofiltri;
   - acque di percolamento F.O.R.S.U. stoccati nella fossa di ricezione.
2. Acque reflue civili:
   - acque meteoriche di dilavamento dei piazzali (previo trattamento acqua di prima pioggia;
   - acque meteoriche di dilavamento dei tetti:
   - acque meteoriche di prima pioggia di dilavamento delle rimanenti aree impermeabili:
   - acque per uso igienico sanitario;
   - acque tecnologiche provenienti dai lavaggi automezzi;

<u>Acque si processo.</u>

Essendo il compostaggio un processo fortemente evaporativo, che si avvale dunque di apporto di volumi, anche notevoli, di acqua per garantire le condizioni di umidità necessarie alla prosecuzione del processo stesso, si segnala l'opportunità di conformare il sistema di gestione delle acque reflue all'ipotesi del riutilizzo delle stesse sulla biomassa in trasformazione ovunque possibile.

Le acque derivanti dai processi spontanei di rilascio da parte delle biomasse in fase di stoccaggio iniziale o durante il processo (acqua di rilascio), devono essere prioritariamente riutilizzate per i processi di re-inumidimento delle biomasse stesse. Qualora non vengano riutilizzate, tali acque devono essere trattate nel rispetto della normativa vigente in materia di scarichi (Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152), prima del loro recapito al sistema fognario, oppure smaltite fuori sito presso impianti appositamente autorizzati. Per le acque provenienti dalle prime fasi di gestione al chiuso di biomasse ad elevata fermentescibilità va

previsto un riutilizzo esclusivamente nella fase attiva (in strutture chiuse) a causa del carattere fortemente odorigeno delle stesse.

Nel caso si provveda al riutilizzo delle acque di stoccaggio e di processo per l'inumidimento delle biomasse è richiesta la predisposizione di un sistema di contenimento avente una capacità adeguata.

Acque meteoriche

Le acque meteoriche delle aree esterne di transito e manovra (escluse le aree di maturazione), nel caso di scarico in acque superficiali o su suolo, devono avere una separazione delle acque di prima pioggia. Le acque di prima pioggia dei piazzali di solo transito e manovra possono essere inviate a depurazione o riutilizzate sulla biomassa. In questo caso è opportuno predisporre un sistema di disoleazione delle stesse previamente al riutilizzo.

La capacità dell'invaso dedicato allo stoccaggio - nel caso di riutilizzo nel processo - deve avere dimensioni minime determinate in relazione all'altezza delle precipitazioni di "prima pioggia".

Le acque meteoriche da gronde pluviali e le acque di seconda pioggia possono essere destinate allo scarico, nel rispetto delle norme vigenti, o al riutilizzo per l'umidificazione della biomassa.

Acque nere

Tali acque devono essere inviate al sistema fognario e/o trattate nel rispetto della normativa vigente.

Acque di lavaggio degli automezzi

Tali acque vanno destinate allo scarico e/o trattate nel rispetto delle norme vigenti.

Emissioni sonore e sistemi di contenimento

Le principali sorgenti sonore esterne sono:

impianti di ventilazione;

impianti di depurazione e pretrattamento aria con getti di pulizia in controcorrente;

nastri trasportatori esterni;

sistema di ottimizzazione riempimento cassoni e movimentazione degli stessi;

In particolare le principali sorgenti sonore interne ai fabbricati sono:

centraline idrauliche;

trituratori;

vagliatura e movimentazione interna della F.O.R.S.U.;

nastri trasportatori.

Queste ultime costituiscono fonti di inquinamento acustico anche per gli ambienti esterni in quanto, sebbene interne ai fabbricati, possono provocare disturbo attraverso vie di fuga quali finestre, porte e portoni.

Devono essere previste tutte le opere mirate all'abbattimento dell'emissioni acustiche necessarie a partire dalle manutenzioni alle macchine affinché la loro usura non aggravi ulteriormente la produzione di rumori all'interno dei capannoni.

Di seguito si riporta stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Napoli, dove risulta che l'area destinata alla realizzazione dell'impianto si trova in una Zona 6, 2 e di transizione tra 6 e 2.

In riferimento alla normativa vigente, l'attribuzione delle aree alle classi II, III e IV, è stata effettuata in relazione agli usi attuali del territorio, alle previsioni degli strumenti urbanistici e di settore vigenti e in itinere ed alla valutazione quantitativa dei seguenti fattori: densità di popolazione, densità di esercizi commerciali e di uffici, volume di traffico.

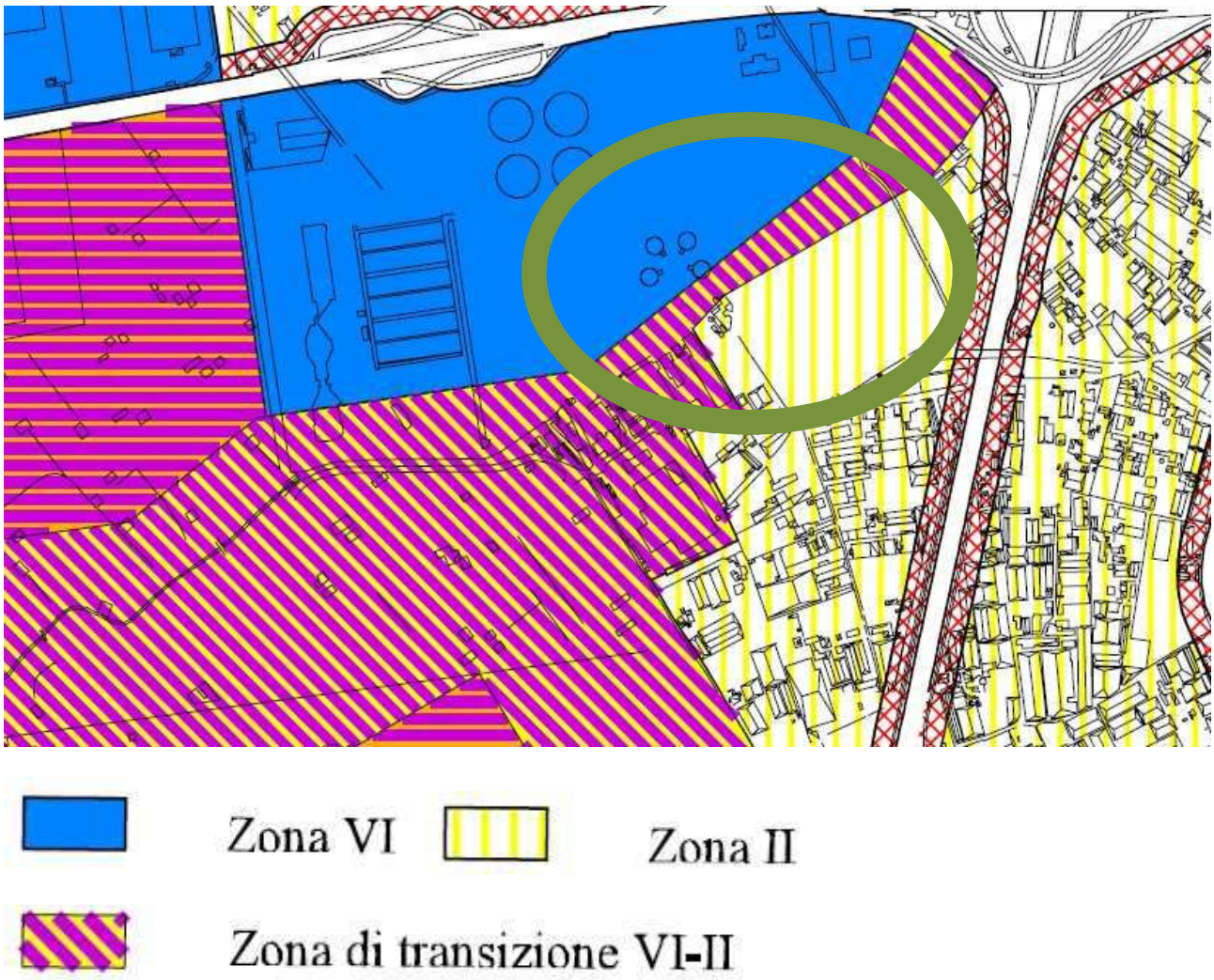


Figura 18: Stralcio tavola Zonizzazione Acustica del territorio

Tabella A *Valori limite di emissione – Leq in dB (A)*

Classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
	diurno (6.00–22.00)	notturno (22.00–6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tab.5: Valori limite di emissione

Tabella B *Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A)*

Classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
	diurno (6.00–22.00)	notturno (22.00–6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tab.6: Valori limite assoluti di immissione

Emissioni al suolo e sistemi di contenimento

Dovranno essere previste vasche di accumulo con disoleatore delle acque di prima pioggia e silos di raccolta dei percolati posti nelle zone limitrofe alle aree di produzione degli stessi; entrambe le tipologie di contenitori di accumulo periodicamente dovranno essere pulite, svuotandole e rimuovendo il sedimento che poi dovrà essere opportunamente inviato ad idonei impianti di smaltimento.

Tutti i piazzali esterni ove è possibile l'accidentale caduta di rifiuti o il passaggio di mezzi, anche temporaneo, dovranno essere adeguatamente pavimentati e giornalmente puliti.

Le aree adiacenti ai portoni di ingresso del capannone dovranno essere lavate ed i reflui convogliati all'interno del capannone.

Le aree interne ai capannoni di stabilizzazione già idoneamente impermeabilizzate con pacchetto classico di impermeabilizzazione con telo in HDPE per contenere le infiltrazioni da percolati, dovranno mantenere tale caratteristica anche in seguito ai lavori eventualmente realizzati.