



**Studio di Impatto Ambientale
“Nuova unità di Steam
Reforming HMU3”**

RAM – Raffineria di Milazzo S.c.p.a.

**Volume 3 di 3
Quadro di riferimento Ambientale**

Aprile 2008

Quadro di Riferimento Ambientale

INDICE

Sezione	N° di Pag.
INTRODUZIONE	3
1. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E STATO DI QUALITÀ DEI SISTEMI AMBIENTALI	4
1.1. Inquadramento generale del sito.....	4
1.2. Atmosfera	5
1.2.1. Climatologia.....	5
1.2.2. Meteorologia locale	5
1.2.3. Qualità dell'aria.....	9
1.3. Rumore.....	19
1.4. Suolo e sottosuolo.....	24
1.4.1. Geomorfologia del sito	24
1.4.2. Geologia del sito.....	24
1.4.3. Idrogeologia del sito	25
1.4.4. Indagini su suolo e acque sotterranee svolte in sito	26
1.4.5. Sismicità	26
1.5. Ambiente idrico superficiale	29
1.5.1. Idrologia superficiale	29
1.5.2. Ambiente marino	29
1.6. Vegetazione, flora e fauna	31
1.6.1. Vegetazione	31
1.6.2. Fauna	31
1.7. Ecosistemi	33
1.8. Paesaggio	35
1.8.1. Inquadramento paesaggistico	35
1.8.2. Inquadramento paesaggistico locale.....	37
1.9. Riserve ed Aree naturali.....	40
1.10. Salute pubblica.....	42
1.10.1. La mortalità per causa in Sicilia	45
1.10.2. La mortalità per tumori in Sicilia	46
1.11. Inquadramento socio-economico	48
1.12. Patrimonio archeologico, storico e culturale	57
1.12.1. Aree di interesse archeologico.....	57
1.12.2. Centri e nuclei storici	58
1.12.3. Beni Isolati	59
1.13. Infrastrutture	61
1.13.1. Infrastrutture stradali	61
1.13.2. Infrastrutture ferroviarie	61
1.13.3. Sistema portuale	61
2. ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	63
2.1. Fase di esercizio	63
2.1.1. Qualità dell'aria.....	63
2.1.2. Rumore.....	92
2.1.3. Suolo e sottosuolo.....	102
2.1.4. Ambiente idrico.....	102

INDICE

Sezione	N° di Pag.
2.1.5. Ecosistemi, flora e fauna	103
2.1.6. Paesaggio	104
2.1.7. Salute pubblica.....	108
2.1.8. Aspetti socio economici.....	109
2.1.9. Traffico	111
2.1.10. Rifiuti	111
2.2. Fase di cantiere.....	112
2.2.1. Qualità dell'aria.....	112
2.2.2. Rumore.....	112
2.2.3. Suolo e sottosuolo.....	114
2.2.4. Ambiente idrico.....	114
2.2.5. Aspetti socio economici.....	114
2.2.6. Traffico	115
2.2.7. Rifiuti	115
2.3. Piano di monitoraggio ambientale.....	117
2.3.1. Monitoraggio delle acque	118
2.3.2. Monitoraggio rifiuti	119
2.3.3. Monitoraggio emissioni convogliate	119
2.3.4. Monitoraggio emissioni fuggitive e diffuse	120
2.3.5. Monitoraggio del rumore	120
2.4. Sintesi degli impatti attesi.....	121
BIBLIOGRAFIA.....	124

ALLEGATI

Allegato 1 – Cartografia

- Inquadramento generale della Raffineria e sua ubicazione
- Carta geologica
- Carta Aree SIC
- Carta litologica
- Carta geo-morfologica
- Carta dell'Uso del suolo

Allegato 2 – Mappe delle ricadute degli inquinanti atmosferici

Allegato 3 – Relazione tecnica sul clima acustico della Raffineria nell'assetto futuro

Allegato 4 – Fotoinserimento paesaggistico

Allegato 5 – Relazione sui dati e modelli meteo climatici

INTRODUZIONE

Il presente quadro di riferimento descrive i potenziali impatti sulle componenti ambientali, derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio all'interno del perimetro della Raffineria di Milazzo S.C.p.A. (RAM) di un nuovo impianto per la produzione di idrogeno in affiancamento agli esistenti, nel seguito denominato unità HMU3.

La realizzazione dell'impianto Steam Reformer HMU3 rappresenta una tappa obbligata per soddisfare il fabbisogno di H₂ necessario agli impianti esistenti per incrementare la conversione dei residui pesanti in prodotti a più alto valore aggiunto ed a basso contenuto di zolfo, in accordo alle disposizioni in materia di antinquinamento. Le modifiche previste ai cicli produttivi avverranno mediante l'adozione delle migliori tecnologie disponibili.

Il Quadro di Riferimento Ambientale definisce *l'ambito territoriale* ed i sistemi ambientali potenzialmente interessati sia direttamente che indirettamente dal progetto. Esso si articola in:

- descrizione dell'ambito territoriale di inserimento del progetto, con individuazione ed analisi delle componenti ambientali interessate;
- analisi dei livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale (ante-operam);
- identificazione e previsione tramite stima qualitativa e quantitativa dei singoli specifici impatti sulle componenti ambientali interessate, e i monitoraggi previsti per il loro controllo.

1. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E STATO DI QUALITÀ DEI SISTEMI AMBIENTALI

1.1. Inquadramento generale del sito

La Raffineria di Milazzo è ubicata in un'area che presenta una leggera e costante pendenza decrescente verso Nord, che nella toponomastica locale prende il nome di “Piana di Milazzo”. Tale piana costiera è caratterizzata da un'ampiezza variabile tra 2 e 6 km ed ospita la maggior parte delle zone urbanizzate. Il piano campagna del settore occupato dagli impianti e dagli stoccaggi della Raffineria varia tra una quota di 1 e 1,5 m s.l.m., in prossimità della linea di costa, e di 17 e 18 m s.l.m. nel settore più meridionale.

A circa 15 km a Sud del sito in oggetto, vi è la catena dei Monti Peloritani, caratterizzati da un'altitudine media compresa tra 1.100 e 1.300 m s.l.m. Tale catena si può considerare come una prosecuzione dell'Appennino Calabro, con una disposizione in parallelo piuttosto che per meridiano.

Dal punto di vista idrologico la regione è caratterizzata dalla presenza delle “fiumare”, corsi d'acqua a carattere torrentizio, i cui letti sono prevalentemente orientati secondo l'asse N-S, avendo origine dalla catena dei Monti Peloritani e convogliando le proprie acque nel Mar Tirreno. In particolare, si riconoscono 3 grandi bacini imbriferi: in ordine di importanza, quello del Torrente Muto, quello del Torrente Corriolo (che attraversa la RAM) e quello del Torrente Mela. Il Torrente Corriolo, partendo da monte (dal Pizzo della Croce e dal Monte Lovarello), intaglia il versante e le colline da cui discende e dà origine, con la deposizione del materiale preso in carico e trasportato lungo tutto il suo corso, ad un'ampia conoide, che degrada progressivamente verso il mare, entrando in coalescenza con i depositi fluvio-alluvionali adiacenti.

1.2. Atmosfera

In questo capitolo vengono presi in esame i dati relativi alla meteorologia locale (piovosità, venti prevalenti, inversione termica) e alla rilevazione dei dati di qualità dell'aria per i parametri disponibili (concentrazione di NO₂, SO₂, PM₁₀).

1.2.1. Climatologia

Il clima siciliano ha caratteristiche sensibilmente diverse a seconda della parte dell'isola: a Nord, lungo la costa, è caratterizzato da estati calde e inverni miti e quindi lo si può definire di tipo prettamente mediterraneo. Più elevate sono le temperature della costa meridionale e spesso anche dell'interno, in cui molto forti sono le escursioni termiche. Le precipitazioni sono rare e aumentano specialmente col crescere del rilievo. Sui monti, oltre i 1600 metri, la neve crea un manto abbastanza persistente. Fra i venti, tipico è lo scirocco, caldo-umido e di provenienza sahariana.

La zona di Milazzo presenta un clima tipicamente mediterraneo, caratterizzato da inverni di breve durata, con temperature raramente inferiori ai 10 °C e da estati calde mitigate da brezze provenienti dal mare, con punte elevate nei mesi di luglio e agosto. I valori riscontrati presso la stazione meteorologica di Messina presentano un massimo di 39,2°C (agosto del 1994) e un valore minimo di 0,5°C nel gennaio 1979, con una media annuale che si aggira intorno ai 17°C.

1.2.2. Meteorologia locale

Nell'area industriale di Milazzo sono presenti due centraline meteorologiche: la prima presso la Centrale Edipower di San Filippo del Mela e la seconda installata all'interno dell'area impianti della Raffineria, a circa 25 metri di altezza sul tetto della palazzina che ospita gli uffici manutenzione.

Nel presente studio sono state considerate le serie orarie di dati meteorologici per il periodo 01/09/05 – 31/08/06, registrati dalla centralina di proprietà della centrale Edipower.

Di seguito si presenta una mappa in scala 1:50.000 con l'ubicazione delle centraline meteorologiche (due) e di rilevamento della qualità dell'aria (di proprietà Edipower o della Provincia di Messina) presenti nell'area di studio.

I dati raccolti sono stati utilizzati per la caratterizzazione di:

- regime pluviometrico;
- regime anemologico.

Regime Pluviometrico

L'andamento pluviometrico della zona di Milazzo è riassunta nella tabella seguente dove è riportata distribuzione mensile delle piogge dal 01/09/05 – 31/08/06.

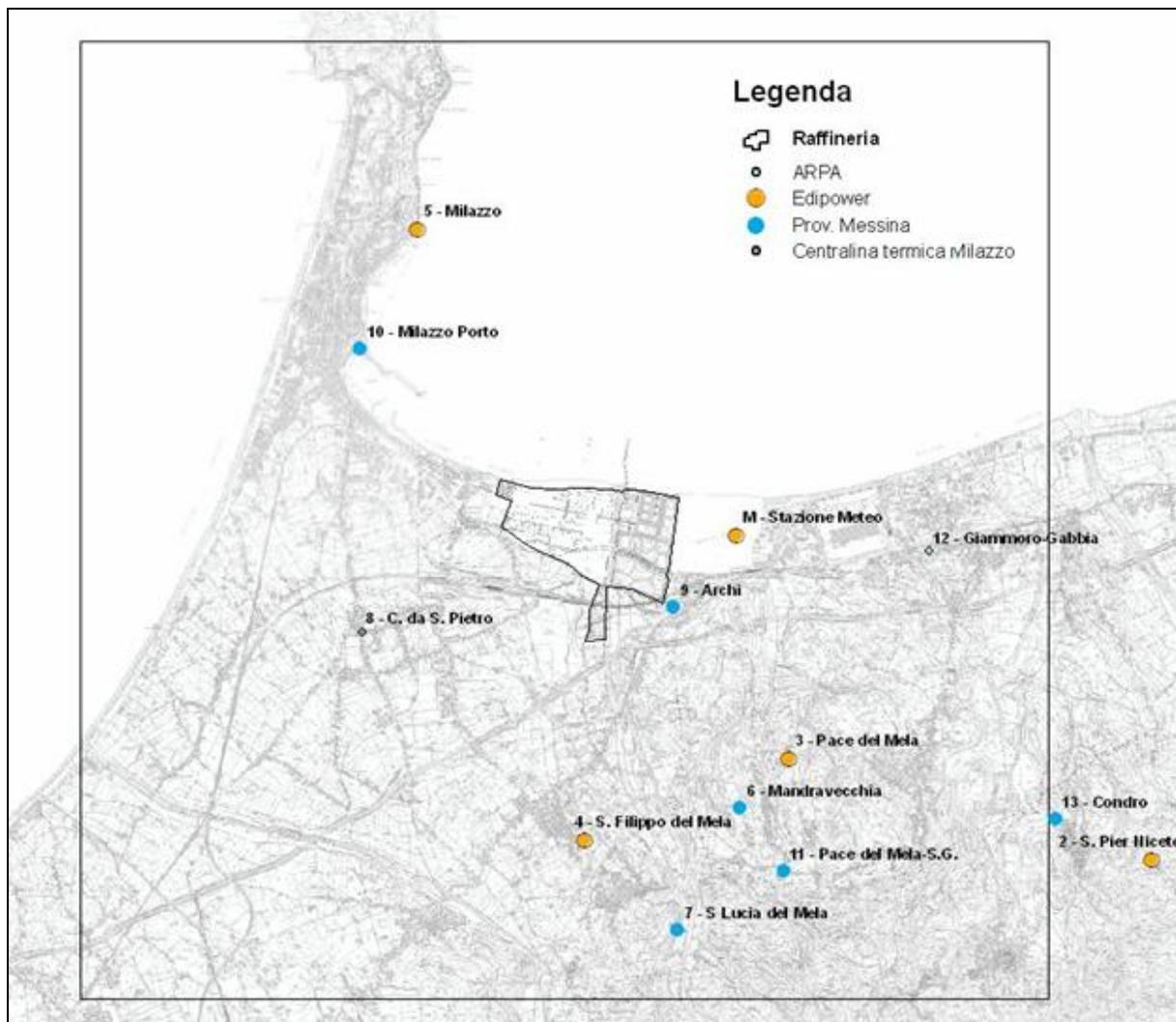
La Tabella successiva riporta l'ubicazione delle centraline meteorologiche Edipower (ex Enel), della Provincia di Messina e della Raffineria di Milazzo.

Tabella 1-1: Distribuzione Mensile delle precipitazioni orarie a Milazzo in mm

Mese	Media [mm pioggia]	Massima [mm pioggia]
Settembre 2005	0,0781	8,1
Ottobre 2005	0,0527	8,5
Novembre 2005	0,0462	4,7
Dicembre 2005	0,1041	4,4
Gennaio 2006	0,0748	16,3
Febbraio 2006	0,0819	4,6
Marzo 2006	0,0601	5,3
Aprile 2006	0,0238	2,6
Maggio 2006	0,0022	0,6
Giugno 2006	0,0140	1,6
Luglio 2006	0,0242	5,1
Agosto 2006	0,0393	9,3

La massima intensità di pioggia in un'ora è stata di mm 16,30 e si è verificata il 04/01/06.

Figura 1-1 - Ubicazione delle centraline meteorologiche e di rilevamento della qualità dell'aria nell'area di studio



Regime Anemologico

La direzione del vento più frequente è quella da SO (13,6%).

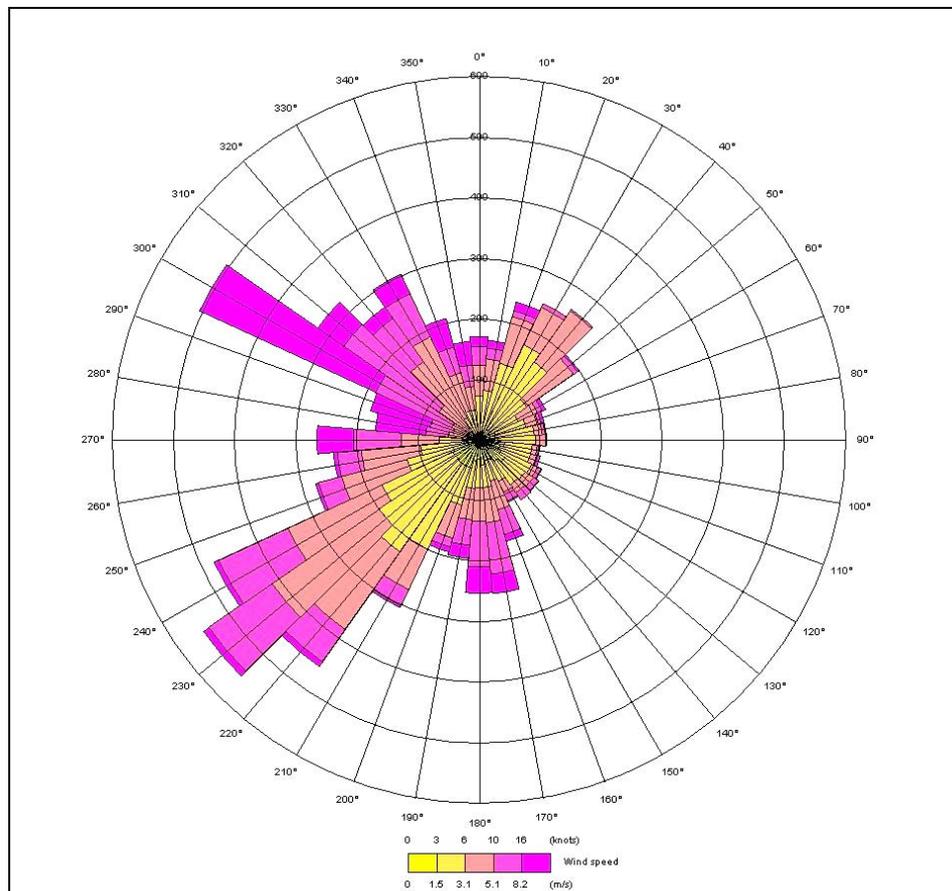
Nella Tabella che segue è riportata la distribuzione delle direzioni del vento a Milazzo, ricavate dalle rilevazioni effettuate nel periodo 01/09/05 – 31/08/06 dalla centralina meteorologica Edipower di San Filippo del Mela. I periodi di calma (< 0,5 m/s) risultano pari allo 0,023% del periodo considerato.

La Figura 1-2 riporta la direzione di provenienza prevalente dei venti per il periodo considerato nello studio, che risulta essere il quadrante Occidentale, con una maggiore percentuale di venti provenienti da Sud-Ovest.

Tabella 1-2: Distribuzione dei settori di provenienza del vento

Direzione	%
calma	0,02
N	5,25
NNE	6,65
NE	4,39
ENE	3,44
E	3,10
ESE	3,67
SE	3,78
SSE	6,48
S	5,87
SSW	9,76
SW	13,57
WSW	6,48
W	5,24
WNW	10,22
NW	7,63
NNW	4,47

Figura 1-2 - Rosa dei venti per il periodo 01/09/05 – 31/08/06



1.2.3. Qualità dell'aria

Con il termine qualità dell'aria viene definita la concentrazione, misurata in atmosfera, delle sostanze inquinanti, intese come gas e materiale particolato. La normativa vigente fornisce dei valori di riferimento per la concentrazione di alcuni inquinanti in atmosfera. Gli inquinanti che vengono regolati dalla normativa sono quelli che hanno effetti tossici sulla salute umana e animale, sulla vegetazione e sugli ecosistemi.

Di seguito vengono riportate alcune brevi informazioni a tale riguardo.

Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio (CO) viene prodotto dai fenomeni di combustione incompleta di sostanze organiche. Le sue fonti sono sia antropiche che naturali. Tra le fonti a diretta responsabilità antropica sono principalmente il traffico e il riscaldamento domestico; le emissioni naturali, invece, comprendono l'ossidazione del metano e degli idrocarburi, l'emissione diretta dalle piante e l'attività microbica negli oceani.

La tossicità del monossido di carbonio è legata alla sua alta affinità con l'emoglobina. Infatti, sostituendosi all'ossigeno nel sangue, forma con essa un complesso irreversibile, la carbossemoglobina, che inibisce il trasporto del sangue e quindi l'ossigenazione di organi e tessuti.

Biossido di zolfo

Le sorgenti di biossido di zolfo, SO₂, sono sia di origine antropica che naturale. Tra le emissioni antropiche, principali sono il riscaldamento domestico, la combustione di sostanze contenenti zolfo, e alcuni processi industriali. Per quanto riguarda invece le emissioni naturali, l'SO₂ viene emessa essenzialmente dai vulcani.

La tossicità di questa sostanza si manifesta con irritazioni delle vie respiratorie e riduzione dei meccanismi di difesa. Un altro importante fenomeno dovuto alla presenza di biossido di zolfo in atmosfera è la formazione delle cosiddette piogge acide.

Ossidi di Azoto

Gli ossidi di azoto vengono prodotti da processi di combustione che avvengono ad alta temperatura per la combinazione tra l'ossigeno (O₂) e l'azoto dell'aria (N₂). Tra le sorgenti antropiche, le principali sono il traffico automobilistico, il riscaldamento domestico e le attività industriali pesanti, mentre tra quelle naturali le emissioni vulcaniche e il suolo.

Gli ossidi di azoto sono costituiti da una miscela di monossido di azoto (NO), relativamente innocuo, e di biossido di azoto (NO₂). Questa seconda sostanza è un forte irritante degli organi respiratori che può generare edemi polmonari. Insieme a NO è responsabile dei meccanismi di ossidazione fotochimica con i quali vengono generati ozono e altri inquinanti secondari pericolosi.

Inoltre, la combinazione degli ossidi di azoto con l'acqua presente in atmosfera sotto forma di umidità, porta alla formazione di acido nitroso (HNO₂) e acido nitrico (HNO₃), responsabili, insieme a SO₂, del fenomeno delle piogge acide.

Polveri totali sospese e PM₁₀

Le polveri totali sospese sono costituite da particelle le cui dimensioni arrivano fino a circa 100 µm. La frazione più fine, al di sotto di 10 µm, viene definita PM₁₀. L'origine di tali particelle è varia: si possono distinguere sorgenti naturali quali ceneri, sali, ossidi metallici, frammenti di suolo e rocce formati per abrasione e trasportati dal vento e sorgenti antropogeniche come gli scarichi automobilistici e le attività industriali.

La pericolosità delle polveri consiste nel fatto che le particelle, in particolare quelle fini, riescono a penetrare nell'apparato respiratorio umano e animale dando origine a problemi respiratori di differente intensità.

1.2.3.1. Valori limite per la definizione della qualità dell'aria

I valori di riferimento per la definizione della qualità dell'aria elaborati dalla normativa comunitaria e nazionale si distinguono in:

- valori limite, ovvero limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni in aria;
- valori di attenzione ed allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico;
- valori guida e valori obiettivo, ovvero valori da raggiungere per salvaguardare la salute e l'ambiente dagli effetti a lungo termine dell'inquinamento e migliorare la qualità dell'aria.

I valori limite attualmente vigenti per la definizione dello stato di qualità dell'aria sono presentati nelle tabelle riportate di seguito e sono riferiti al DM 60 del 02/04/02 (DM 60/02).

Tabella 1-3: Valori limite per il biossido di zolfo (SO₂)

Biossido di zolfo	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1.Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	42,9% del valore limite, pari a 150 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01, e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/05	01/01/05
2.Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	01/01/05
3.Valore limite per la protezione degli ecosistemi ¹	Anno civile e Inverno (1 Ottobre – 31 Marzo)	20 µg/m ³	Nessuno	19/07/01

¹ Relativamente al valore limite relativo alla protezione della vegetazione e degli ecosistemi, secondo l'Allegato VIII del DM 60/02: "i punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati urbani o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade [...]".

Tabella 1-4: Valori limite per il biossido di azoto (NO₂) e gli ossidi di azoto (NO_x)

Ossidi di azoto	Periodo di mediazione	Valore limite	Tempi di raggiungimento del valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	1/1/2005:250 µg/m ³ 1/1/2006:240 µg/m ³ 1/1/2007:230 µg/m ³ 1/1/2008:220 µg/m ³ 1/1/2009:210 µg/m ³ 1/1/2010:200 µg/m ³	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/10	01/01/10
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1/1/2005:50 µg/m ³ 1/1/2006:48 µg/m ³ 1/1/2007:46 µg/m ³ 1/1/2008:44 µg/m ³ 1/1/2009:42 µg/m ³ 1/1/2010:40 µg/m ³	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/10	01/01/10
3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x		Nessuno	19/07/01
4. 98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate durante l'anno civile (DPCM 28/03/83 e s.m.i.)	Anno civile	200 µg/m ³ NO ₂		Nessuno	Fino al 31/12/09

Tabella 1-5: Valori limite per il PM₁₀ (fase 1)

PM ₁₀	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1.Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01, e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/05	01/01/05
2.Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM ₁₀	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01, e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/05	01/01/05

Tabella 1-6: Valori limite per il PM₁₀ (fase 2²)

PM ₁₀	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1.Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 7 volte l'anno	Da stabilire in base ai dati, in modo che sia equivalente al valore limite della fase 1	01/01/10
2.Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20 µg/m ³ PM ₁₀	10 µg/m ³ al 01/01/05 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 01/01/10. Tempi di raggiungimento del valore limite 01/01/05:30 µg/m ³ 01/01/06:28 µg/m ³ 01/01/07:26 µg/m ³ 01/01/08:24 µg/m ³ 01/01/09:22 µg/m ³ 01/01/10:20 µg/m ³	01/01/10

² Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria.

1.2.3.2. Qualità dell'aria a Milazzo

Nell'area di Milazzo e dei comuni limitrofi sono installate due reti di monitoraggio della qualità dell'aria, gestite rispettivamente dalla Provincia di Messina e dalla Centrale Termoelettrica Edipower.

In questo paragrafo è presentata l'analisi dei dati relativi alla qualità dell'aria rilevati in corrispondenza delle centraline della rete di monitoraggio gestita da Edipower.

I dati registrati dalle centraline sono stati confrontati con la normativa vigente sulla qualità dell'aria (valori limite del DM 60/02 e DLgs 152/06).

I dati disponibili sono misure di concentrazioni orarie di SO₂ per gli anni 2005, 2006, 2007; le seguenti tabelle forniscono un quadro di sintesi relativo alle analisi di tali dati.

In particolare la Tabella 1-7 e la Tabella 1-8 sono riferite ai valori limite per la protezione della salute umana e riportano il numero di superamenti dei valori di soglia nell'arco dell'anno di riferimento rispetto ai superamenti ammessi ai sensi di legge.

La Tabella 1-9 riporta invece i valori medi rilevati alle diverse centraline, con riferimento ai periodi di misura considerati per il valore limite relativo alla protezione degli ecosistemi.

Tabella 1-7: Superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (SO₂, media oraria, 350 µg/m³)

Centralina	2005	2006	2007	N. ammesso di superamenti del valore limite
Valdina	4	0	1	24
S.P. Niceto	1	0	0	24
Pace del Mela	16	6	5	24
S. Filippo del Mela	65	23	4	24
Milazzo	0	0	0	24

Tabella 1-8: Superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (SO₂, media giornaliera, 125 µg/m³)

Centralina	2005	2006	2007	N. ammesso di superamenti del valore limite
Valdina	0	0	0	3
S.P. Niceto	0	0	0	3
Pace del Mela	1	0	0	3
S. Filippo del Mela	2	2	0	3
Milazzo	0	0	0	3

Tabella 1-9: Valori medi orari rilevati alle centraline confrontati con il valore limite per la protezione degli ecosistemi (SO₂, media oraria, 20 µg/m³)

Periodo	Centralina (media oraria, µg/m ³)					Limite DM 60/02 (µg/m ³)
	Valdina	S.P. Niceto	Pace del Mela	S. Filippo del Mela	Milazzo	
2005	12,270	10,872	19,309	19,978	5,503	20
Inverno 2005-2006	9,417	8,951	13,585	11,834	6,750	20
2006	9,080	8,047	15,598	15,700	4,742	20
Inverno 2006-2007	7,420	6,099	9,050	7,476	3,910	20
2007	9,424	6,585	15,341	13,028	4,065	20

Con “inverno” si intende, secondo il DM 60/02, il periodo compreso tra l’1 ottobre e il 31 marzo dell’anno successivo

I seguenti grafici illustrano gli andamenti relativi ai dati riportati nelle tabelle di cui sopra. In particolare sono indicati i seguenti parametri:

- numero dei superamenti del valore limite orario per la salute umana (350 µg/m³);
- media annuale dei valori orari di concentrazione, con riferimento al valore limite per la protezione degli ecosistemi (20 µg/m³).

Figura 1-3: Superamenti per anno del valore limite per la protezione della salute umana (SO₂, valore orario, 350 µg/m³)

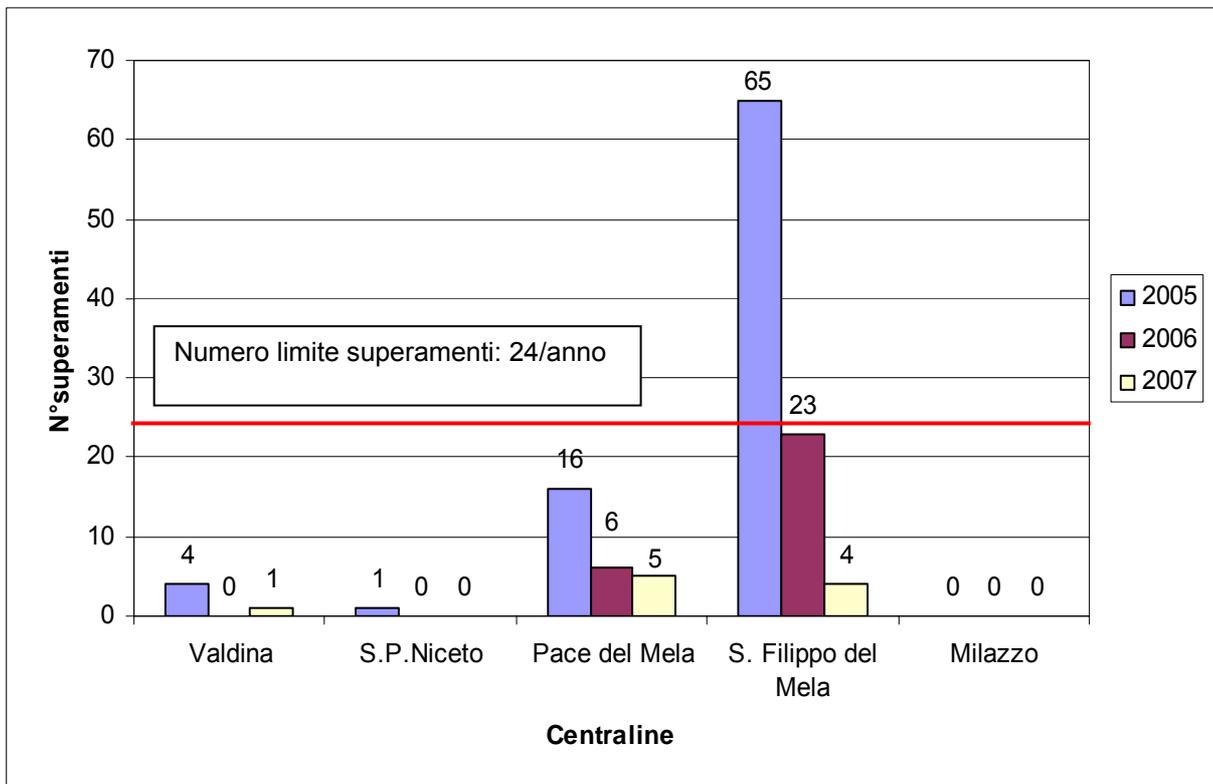


Figura 1-4: Concentrazione media annuale di SO₂, riferita agli anni 2005, 2006, 2007

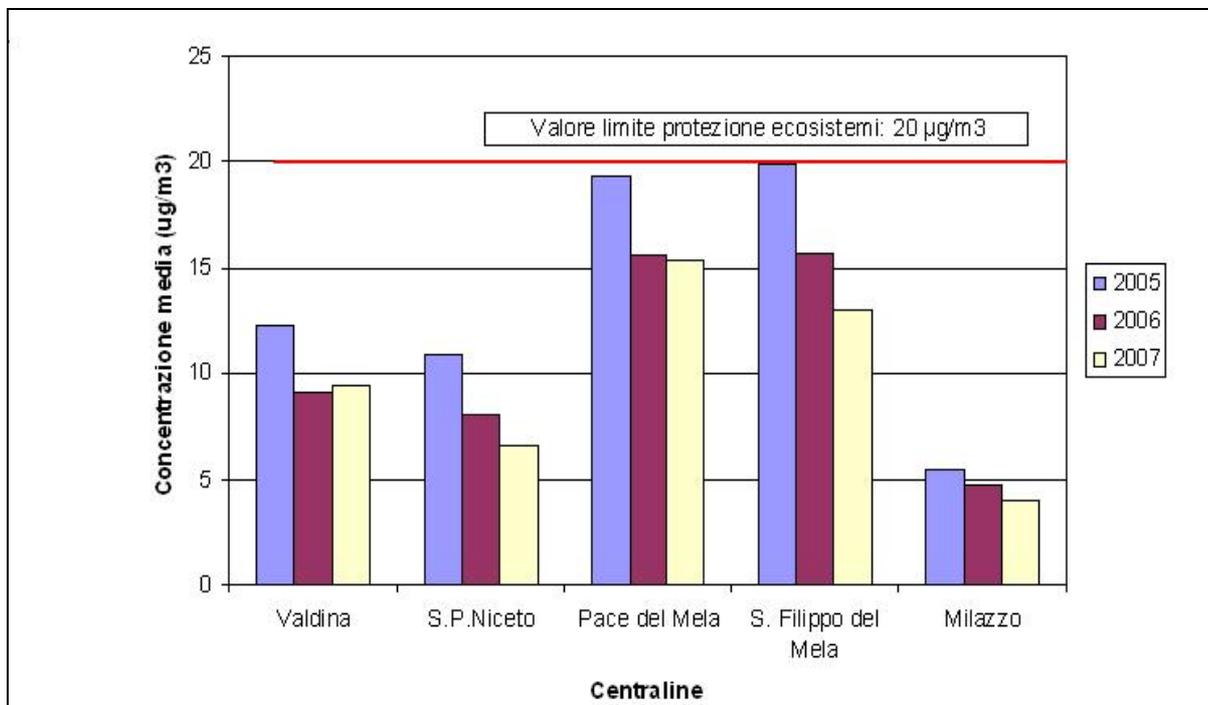
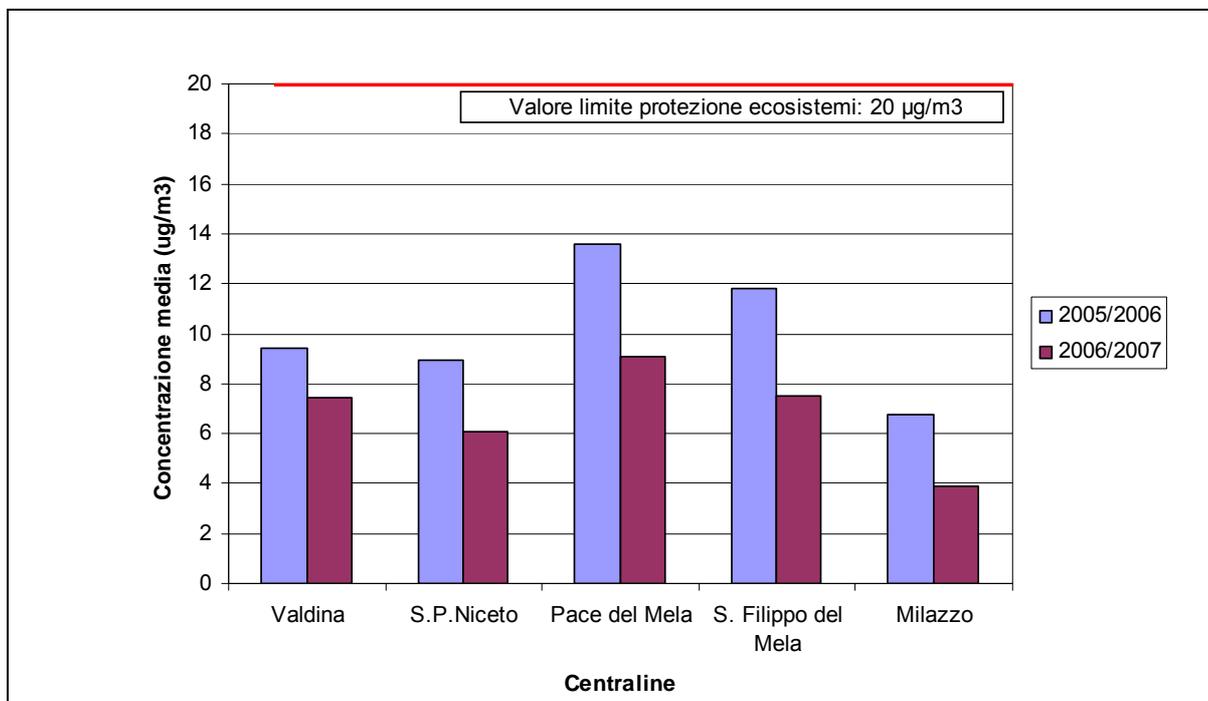


Figura 1-5: Concentrazione invernale media di SO₂, riferita ai periodi 1/10/05-31/3/06 e 1/10/06-31/3/07



1.2.3.3. Analisi dei risultati

Dall'osservazione dei dati riportati nel paragrafo precedente è possibile trarre le conclusioni presentate in seguito.

Le concentrazioni maggiori di SO₂ al suolo sono rilevate presso le centraline di Pace del Mela e S. Filippo del Mela. Elevate concentrazioni di inquinante in corrispondenza di tali centraline possono essere rapportate alla distribuzione sul territorio delle stazioni di misura, che risultano infatti le più vicine alla Raffineria.

Si rileva inoltre un generale trend di diminuzione delle concentrazioni di biossido di zolfo, rispetto ai valori registrati nell'anno 2005, per tutte le stazioni esaminate.

I superamenti del valore limite orario per la protezione della salute umana, presso la centralina di S. Filippo del Mela, si riducono di circa il 64% (2005-2006) e del 94% (2005-2007). Anche presso la centralina di Pace del Mela si rilevano sensibili diminuzioni dei superamenti, che passano dai 16 del 2005 ai 5 del 2007.

Nel 2007 non si registrano superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana. Nel 2005 sono stati osservati 2 superamenti presso la centralina di S. Filippo del Mela e uno presso la centralina di Pace del Mela; nel 2006 sono stati riscontrati 2 superamenti presso la sola stazione di S. Filippo del Mela.

Per quanto concerne i valori della media annuale delle concentrazioni orarie, nel 2006 si osservano riduzioni di circa il 20% rispetto all'anno precedente; nel 2007 la riduzione rispetto ai valori del 2005 è pari al 30% circa.

Tutti i dati evidenziano una generale riduzione delle concentrazioni al suolo di biossido di zolfo.

Tale trend positivo, indice di un generale miglioramento della qualità dell'aria nell'area considerata, è da ricondurre all'impegno assunto dalla Raffineria e dalle altre realtà produttive della zona che hanno adottato strategie comuni di riduzione degli impatti derivanti dalle proprie attività in ottemperanza ai protocolli d'intesa siglati con le Autorità locali.

1.3. Rumore

La normativa ambientale vigente in materia di inquinamento acustico impone una serie di limiti espositivi al rumore che regolamentano sia gli ambienti interni e di lavoro (DLgs 277/91), sia gli ambiti abitativi ed esterni (DPCM del 01/03/91, Legge 447/95, DPCM del 14/11/97), imponendo il periodico aggiornamento dei processi di valutazione e misurazione delle emissioni sonore derivanti dagli impianti produttivi.

In assenza di Piani di Zonizzazione Acustica relativi ai Comuni Milazzo e S.Filippo del Mela, ove ricade la Raffineria, il confronto con i limiti è effettuato secondo le modalità seguenti:

- per i punti situati sul perimetro della Raffineria si applica il limite di immissione per le aree industriali definito dal DPCM 01/03/91 e pari a 70 dBA diurni e notturni;
- per i recettori sensibili si considera il limite di immissione previsto per la Classe V dal DPCM 14/11/97 e pari a 70 dBA diurni e 60 dBA notturni; ed il limite di emissione previsto per la Classe V dal DPCM 14/11/97 e pari a 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

Le più recenti campagne di monitoraggio delle emissioni sonore al perimetro e ai recettori sono state effettuate da RAM ai sensi di legge nel Maggio 2007. Le misurazioni sono state eseguite nel periodo notturno nel quale il rumore prodotto da altre sorgenti sonore (traffico ed altre attività umane) è ai livelli minimi e quindi può essere considerato il periodo in cui la Raffineria produce maggior disturbo alla popolazione residente nel territorio ad essa adiacente.

Sia i risultati delle misure effettuate in corrispondenza dei possibili recettori sia i risultati delle misure effettuate al perimetro dell'area industriale sono sempre inferiori ai limiti di legge.

Le figure e tabelle seguenti riportano l'ubicazione dei punti di misura ed i valori di rumore misurati al perimetro e presso i recettori.

Figura 1-6: Mappatura acustica al perimetro del sito – Ubicazione dei punti di rilievo

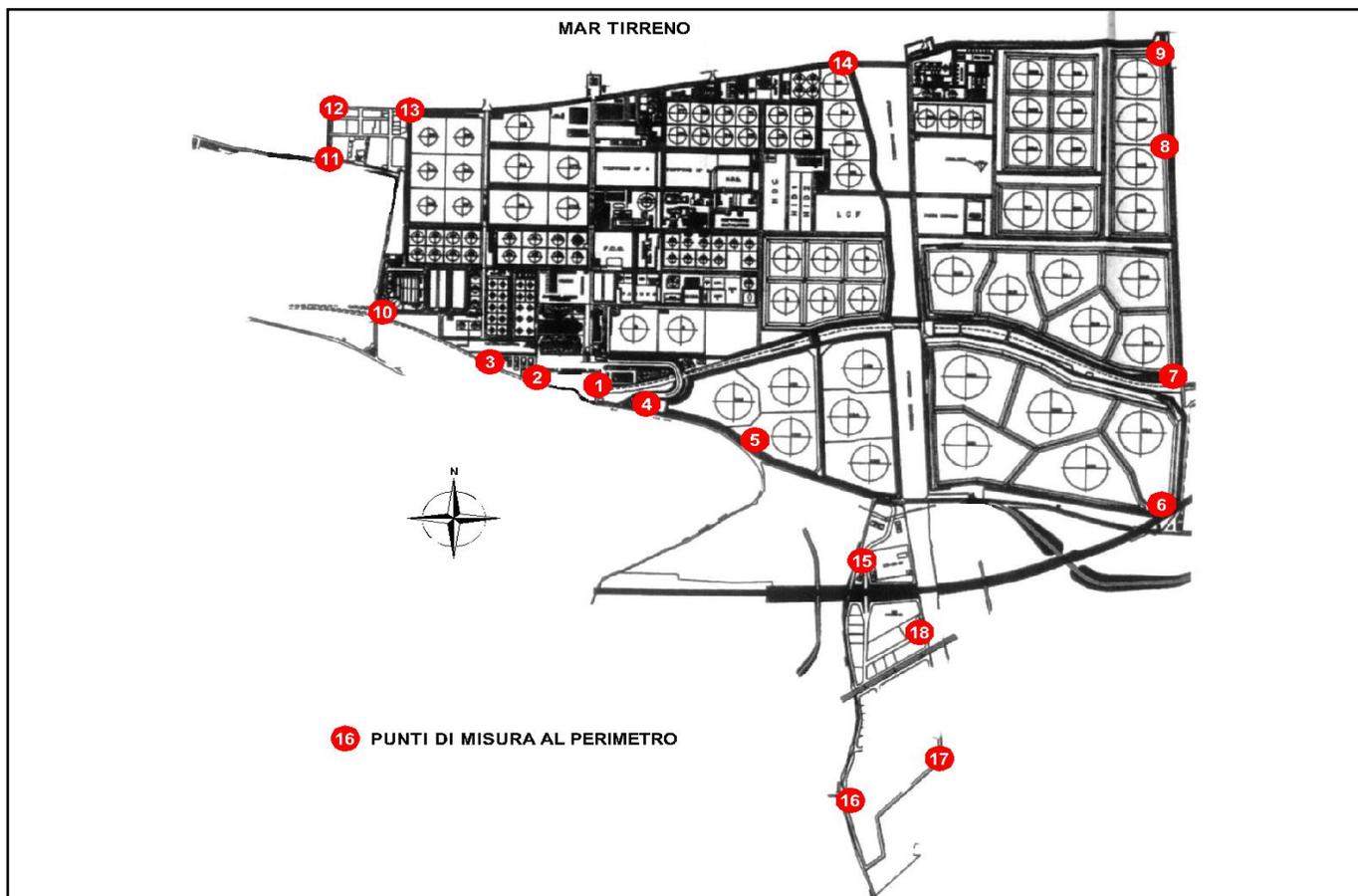


Figura 1-7: Mappatura acustica ai recettori – Ubicazione dei punti di rilievo

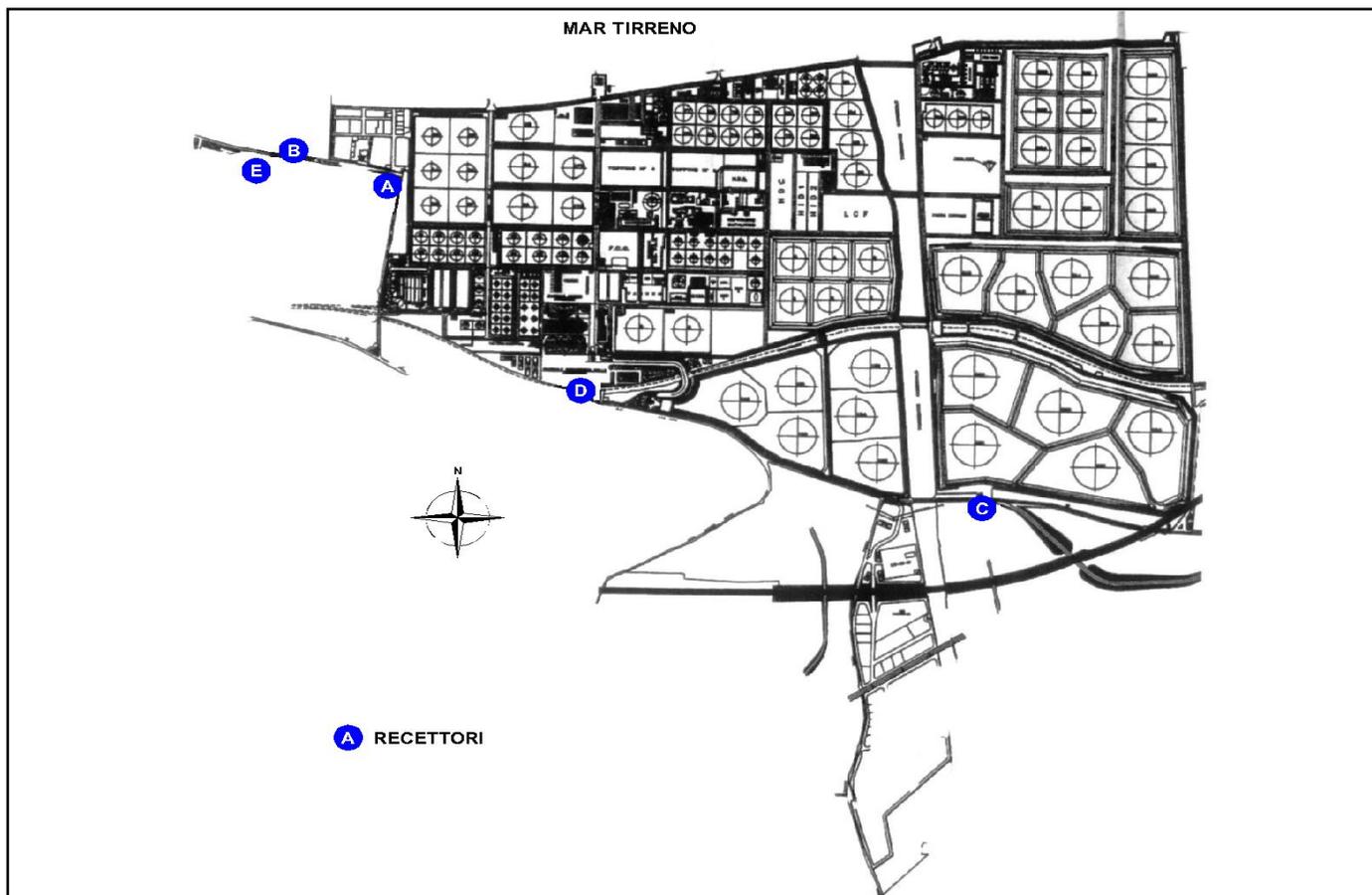


Tabella 1-10: Rilevamenti di rumore al perimetro industriale

Punto di rilievo n.	Descrizione posizione	L _{A,eq} dB(A) – periodo notturno
1	Piazzale esterno di raffineria lato sud – Fronte ingresso	58.5
2	Piazzale esterno di raffineria lato sud –Ingresso parcheggio dipendenti	52.0
3	Parcheggio dipendenti	53.0
4	Varco 13	50.0
5	Strada M tra TK120 e TK122	54.0
6	Strada S confine TK 533/TK534	50.0
7	Angolo strada Q con strada 23 altezza TK517	52.0
8	Strada 23 tra TK508 e TK507	55.5
9	Angolo strada 23 con strada N altezza TK506	53.5
10	Angolo sud-ovest nuovo parco GPL punto di allarme 73	50.5
11	Angolo sud-ovest officina ditta Trio	48.5
12	Angolo officina ditta SICEM	51.5
13	Angolo strada A con strada 1	50.0
14	Angolo strada A con strada 11	56.0
15	Varco 27	60.5
16	Angolo nord-ovest del Centro Ricerche Sud (varco 28)	48.5
17	Lato nord-est del Centro Ricerche Sud	48.5
18	Area sud presso pozzo 12	47.0

I valori riportati nella tabella precedente si riferiscono all'indagine ambientale eseguita nel Maggio 2007 e sono stati ricavati esclusivamente per il periodo notturno durante il quale si ha il contributo minimo delle sorgenti diverse dalle emissioni della Raffineria (altre attività umane, traffico veicolare, ecc.).

Tabella 1-11: Rilevamenti di rumore presso i recettori esterni

Punto di rilievo n.	Descrizione posizione	L_{A,eq} dB(A) – periodo notturno
A	Piazzale ingresso ditte	51.0
B	Ingresso Mediterranea Club	52.0
C	Presso abitazione fronte raffineria (serbatoio 531)	50.0
D	Terrazzo abitazione privata Fronte piazzale principale	55.0
E	Vicino caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	53.0

1.4. Suolo e sottosuolo

L'ampia pianura alluvionale della piana di Milazzo, ove è localizzata la RAM, è formata da depositi di origine marina (calcareni e sabbie organogene) e di origine fluvio deltizia (sabbie, ghiaie e conglomerati). Le formazioni affioranti nell'area in esame presentano caratteristiche idrogeologiche diverse e variabili. Gli acquiferi di un certo interesse sono dunque rappresentati dai depositi alluvionali localizzati nei tratti terminali delle valli delle fiumare (torrenti) principali e in corrispondenza della pianura costiera. Questi sono costituiti da ghiaie più o meno siltose con ciottoli presenti in livelli lentiformi di spessori variabili da pochi centimetri a qualche metro. La composizione granulometrica varia da luogo a luogo, comportando una discreta variabilità della permeabilità sia in senso verticale che orizzontale. Nonostante la circolazione sotterranea nei depositi alluvionali di fondovalle sia caratterizzata da una certa discontinuità, è possibile individuare un'unica falda freatica di spessore variabile.

1.4.1. Geomorfologia del sito

La Raffineria è ubicata in un'area che presenta una leggera e costante pendenza decrescente verso Nord, che nella toponomastica locale prende il nome di “Piana di Milazzo”.

Due caratteri morfologici ben differenziati nella forma e nella distribuzione planoaltimetrica risultano identificabili nella zona in esame: la pianura costiera e la zona dei Monti peloritani.

Tale pianura costiera è caratterizzata da un'ampiezza variabile tra 2 e 6 km ed ospita la maggior parte delle zone urbanizzate. Essa è caratterizzata a sua volta da due distinti elementi morfologici : le spianate dei terrazzi marini pleistocenici, presenti lungo tutta la fascia pedemontana e caratterizzate da superfici degradanti verso la costa con quote che superano i 150 metri, e l'ampia pianura alluvionale, formata dai sedimenti terrazzati pleistocenici ed olocenici depositati dai torrenti Longano, Idra, Mela e Corriolo.

Il piano campagna del settore occupato dagli impianti e dagli stoccaggi della Raffineria varia tra una quota di 1 e 1,5 m s.l.m., in prossimità della linea di costa, e di 17 e 18 m s.l.m. nel settore più meridionale.

A circa 15 km a Sud del sito in oggetto, vi è la catena dei Monti Peloritani, caratterizzati da un'altitudine media compresa tra 1.100 e 1.300 m s.l.m. Tale catena si può considerare come una prosecuzione dell'Appennino Calabro, con una disposizione in parallelo piuttosto che per meridiano.

1.4.2. Geologia del sito

La sequenza sedimentaria rinvenibile nell'area di Milazzo rappresenta le fasi deposizionali dal tardo Miocene all'attuale, presente nelle zone a Nord dell'arco dei Monti Peloritani. Il substrato è costituito dal basamento cristallino, formato da micascisti e gneiss del Complesso Calabriano, ricoperto da formazioni flyschoidi oligoceniche e mioceniche. Il tardo Miocene è rappresentato da sedimenti marini arenacei e siltitici, sopra i quali si

trovano marne e marne argillose plioceniche. La sequenza è chiusa dai sedimenti marini postorogenetici pliocenici e pleistocenici e dai depositi alluvionali recenti. La sequenza descritta è interessata da numerose faglie di periodo diverso, aventi direzione prevalente NO-SE o NE-SO. I sondaggi geognostici realizzati nell'area della Raffineria permettono di definire con maggior dettaglio le caratteristiche dei materiali costituenti i primi metri del sottosuolo. Dalle stratigrafie si rileva che, a partire dal piano campagna sino a raggiungere 10-14 m di profondità, tutta l'area è caratterizzata dalla presenza di sabbie a granulometria mediofine, con presenza di ghiaie e ciottoli. Occasionalmente (ad esempio ad Est del Torrente Corriolo), a partire da 5 m di profondità, si rinvergono sabbie fini con apprezzabile presenza di frazioni limose. Dalle stratigrafie dei pozzi esistenti nell'area, si riscontra, in particolare, la presenza di una formazione argillosa compatta, di colore grigio-giallastro, a volte tendente al grigioverastro, che confina inferiormente l'acquifero superficiale e che è rinvenibile ad una profondità variabile tra 20 e 50 m da p.c.. Di grande interesse risulta essere la variazione di profondità a cui si riscontra tale orizzonte: verso la costa, infatti, si rilevano le argille ad una profondità attorno ai 23-28 m, mentre spostandosi verso l'entroterra, l'orizzonte argilloso si approfondisce e comincia a comparire prima intorno ai 30 metri e poi, più a Sud, intorno ai 38-45 m da p.c. (al proposito si veda l'Allegato 3). Al di sotto di tale formazione argillosa, di spessore variabile, si riscontra, invece, una successione stratigrafica data dalla continua alternanza di litotipi grossolani e medio-grossolani (sabbie e ghiaie), di spessore variabile da 10-15 metri a 25-30 metri, con livelli impermeabili (argille) spessi fino a 60 m.

1.4.3. Idrogeologia del sito

La composizione litologica e l'assetto strutturale sopradescritti determinano una circolazione sotterranea caratterizzata da una certa discontinuità, che è possibile tuttavia ricondurre ad un'unica falda freatica di spessore variabile.

L'acquifero freatico ha sede in materiali per lo più mediogrossolani, alternati ad orizzonti di spessore variabile, costituiti da litotipi medio-fini (sabbie fini, limi ed argille). La morfologia della base dell'acquifero freatico si presenta irregolare per l'azione dei fenomeni erosivi che ne hanno modellato la superficie, il che comporta una certa variabilità nello spessore anche entro settori di estensione relativamente limitata. In corrispondenza dell'area della Raffineria, le informazioni disponibili in letteratura mostrano uno spessore minimo dell'acquifero, pari a pochi metri, nel settore Est dello Stabilimento, mentre gli spessori maggiori (35 m circa) sono presenti in corrispondenza dell'incisione del Torrente Corriolo. Dati di letteratura, confermati anche da prove di portata eseguite in sito, indicano che i valori di permeabilità dell'acquifero si attestano tra 10⁻³ e 10⁻⁵ m/s.

L'acquifero freatico, nella porzione a monte rispetto alla Raffineria, è utilizzato per l'approvvigionamento di acqua ad uso industriale.

Gli acquiferi inferiori, invece, risultano confinati e contengono falde in pressione, così come si può rilevare dai pozzi profondi ubicati in aree limitrofe alla Raffineria. Il primo degli acquiferi confinati di una certa importanza è posto a profondità variabili tra 115 e 174 m ed è separato da quello superficiale da un potente livello di marne e marne argillose plioceniche, con spessori prossimi a 100 m.

Sulla base dei dati disponibili presso la Raffineria si segnala che gli acquiferi confinati presentano alto tenore salino e pertanto le loro acque non sono utilizzabili per usi di Raffineria.

All'interno dell'area della Raffineria, ad Ovest e a Sud degli impianti, sono attualmente presenti n. 21 pozzi per approvvigionamento idrico. I pozzi industriali attivi nell'area, il cui emungimento è regolato anche sulla base delle concentrazioni dei Cloruri rilevate negli stessi, contribuiscono a contenere entro i confini di Stabilimento le acque di falda transitanti nel sottosuolo.

1.4.4. Indagini su suolo e acque sotterranee svolte in sito

La Legge Finanziaria 2006 ha identificato l'area industriale di Milazzo Sito di Interesse Nazionale per la bonifica e il ripristino ambientale. La perimetrazione del sito è stata individuata con apposito Decreto del 11/08/06.

Nel corso del 2000, la RAM ha avviato l'iter procedurale previsto dal DM 471/1999 (comunicazione ex art. 9 inviata il 15/06/2000 a Regione Sicilia, Provincia di Messina e Comuni di Milazzo e S.Filippo del Mela).

A partire dal 2000, RAM ha effettuato una serie di indagini conoscitive presso le proprie aree che hanno successivamente portato alla messa in opera di un sistema di controllo e gestione costituito da una rete piezometrica per il controllo regolare della qualità della falda all'interno e all'esterno del perimetro della Raffineria e gestione dei dati relativi tramite sistema georeferenziato (GIS).

Le determinazioni analitiche sui campioni di suolo (circa 90) prelevati nel corso delle suddette indagini non hanno evidenziato elementi di particolare criticità. E' stata rilevata una debole contaminazione da idrocarburi nei primi strati del terreno nella zona settentrionale del sito in area deposito prodotti finiti; non è stata rilevata presenza significativa di metalli, cianuri, IPA, PCB, fenoli; non sono state rilevate sorgenti di contaminazioni attive.

I monitoraggi sulla qualità della falda effettuati a cadenza regolare a partire dal 2000 hanno evidenziato che la zona Nord-Ovest del sito è quella principalmente interessata da contaminazione da idrocarburi; nella stessa area è stata rilevata la presenza di MTBE; i metalli appaiono sostanzialmente nei limiti, ad esclusione di alcuni piezometri che presentano contaminazione da Arsenico. Le diverse indagini hanno sempre evidenziato l'assenza di prodotto surnatante e l'assenza di sorgenti attive di contaminazione.

La Raffineria ha elaborato la proposta di Piano di Caratterizzazione dell'area, inviato agli enti competenti nel giugno 2006. E' in fase di avvio l'iter istruttorio.

1.4.5. Sismicità

La classificazione sismica del territorio nazionale ha subito continue modifiche ed aggiornamenti nel corso dell'ultimo secolo, in funzione dell'evoluzione delle conoscenze tecniche e scientifiche in materia.

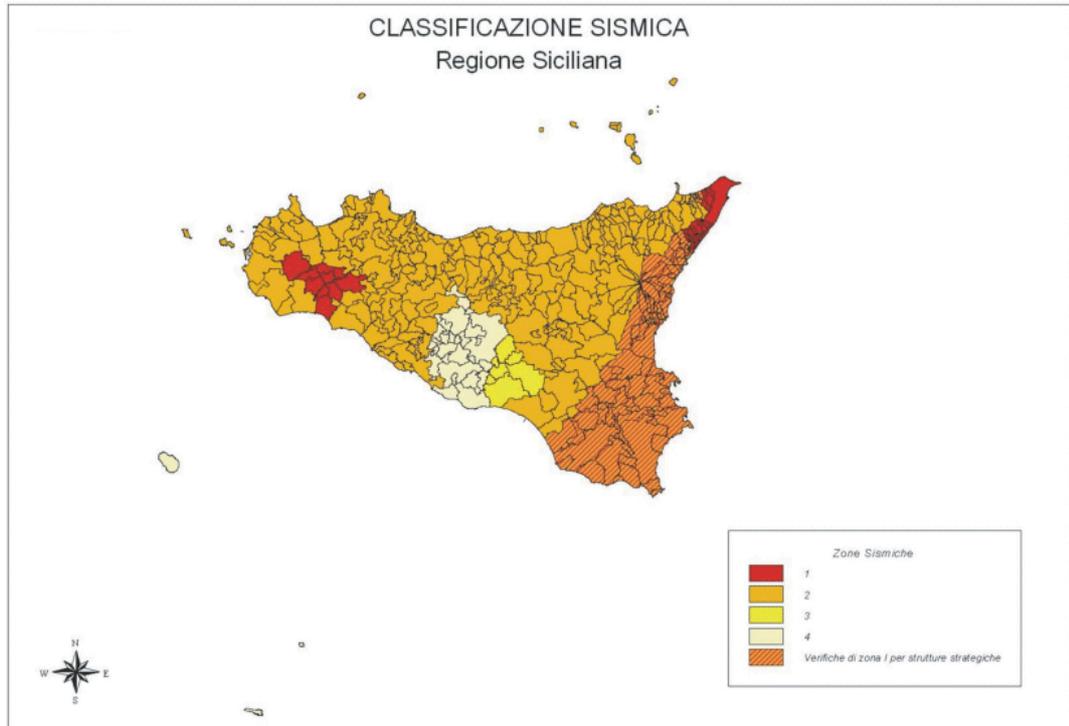
L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 20/03/03 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” approva nuove regole tecniche per le costruzioni antisismiche riguardanti i ponti, le fondazioni e gli edifici in genere ed istituisce i criteri di classificazione sismica, suddividendo il territorio nazionale in quattro zone di sismicità, individuati da valori decrescenti di “accelerazioni massime” al suolo. Ciascuna zona viene individuata secondo valori di picco orizzontale del suolo (ag) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Con Decreto del 15/01/04, pubblicato nella gazzetta ufficiale della Regione Siciliana del 13/02/2004, è stata resa esecutiva la classificazione sismica dei comuni della Regione Siciliana deliberata dalla Giunta regionale in data 19/12/03. Sulla base di tale Decreto, riguardante l'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche, si è creata la Carta del Rischio sismico. La carta riporta la classificazione del territorio siciliano in 4 classi più una. Al grado 1 appartengono le aree a maggiore sismicità mentre al grado 4 appartengono tutte quelle zone a bassa sismicità. In carta è stata riportata una quinta zonizzazione, così come da decreto, denominata “verifica di zona 1 di strutture strategiche”. Questa zona presenta delle categorie tipologiche di edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali di competenza regionale la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile o che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

Il Comune di Milazzo è classificato come zona sismica di grado 2. Il territorio appartiene alla zona sismica della faglia di Tindari-Letojanni, caratterizzata da sismicità di media intensità. Tuttavia la massima intensità registrata in quest'area è legata piuttosto a fenomeni sismici originatisi nell'area sismogenetica dello Stretto di Messina, che dista circa 40 km, i cui eventi sismici più significativi sono il terremoto della Calabria meridionale, 1783, e quello di magnitudo 6,9 di Messina – Reggio Calabria, 1908.

La figura seguente riporta la Classificazione Sismica della Regione Siciliana.

Figura 1-8: Classificazione Sismica Regione Siciliana



1.5. Ambiente idrico superficiale

1.5.1. Idrologia superficiale

Il reticolo idrografico che sfocia nella Riviera di Levante del Golfo di Milazzo è costituito dai quattro brevi corsi d'acqua a regime torrentizio, con assi orientati circa Nord-Sud, di seguito elencati:

- Fiumara di Niceto.
- Torrente Muto.
- Roggia Cucugliata.
- Torrente Corriolo.

Il Torrente Mela, che ha il proprio bacino imbrifero più a Ovest rispetto ai corsi d'acqua sopra menzionati, presenta un andamento di deflusso verso Nord Nord Ovest e sfocia sulla Riviera di Ponente di Milazzo, nel Golfo di Patti.

Le acque di ruscellamento superficiale esercitano su terreni discretamente erodibili un'intensa azione erosiva con conseguente mobilitazione di grandi volumi di detriti durante gli eventi di piena stagionale. Questi detriti vengono bruscamente depositati nei tratti terminali delle fiumare, dove si realizza una brusca diminuzione di pendenza e quindi di velocità della corrente.

I corsi d'acqua possono rimanere per molti mesi in secca per la forte stagionalità delle precipitazioni. Le portate cominciano a salire ad Ottobre, e più fortemente in Dicembre, toccando punte massime in Gennaio o Febbraio per poi riabbassarsi in Aprile e deprimersi, infine, ai minimi estivi. Il deflusso medio annuo non arriva in genere al metro cubo, toccando nei mesi estivi minimi tra un decimo ed un ventesimo di metro cubo.

All'aridità estiva si contrappongono le piene dei periodi delle piogge, solitamente disastrose (un esempio ne è la piena dell'Agosto 1953 della fiumara Pollina con un deflusso di 101 m³/s, pari ad oltre 840 volte la portata media relativa allo stesso mese). Questi corsi d'acqua a deflusso irregolare e notevole acclività di percorso hanno generalmente un decorso che non supera i 20-30 km.

1.5.2. Ambiente marino

La Raffineria si affaccia sulla parte occidentale del Golfo di Milazzo, compreso tra capo Rosocolmo ad Est e Capo Milazzo ad Ovest.

Il settore orientale del Golfo è caratterizzato da una linea di costa abbastanza uniforme e priva di insenature. La Penisola di Milazzo che chiude il Golfo ad Ovest è costituita da un promontorio a forma di falce, stretto e allungato in direzione Nord-Sud che ha un'altezza media di circa 70 m. Essa presenta coste ripide e frastagliate e poggia su una piattaforma sommersa a gradinate sempre più ampie che sul versante orientale si risolvono ben presto nello strapiombo della scarpata.

Alla base della Penisola di Milazzo sorge l'abitato di Milazzo, con lungomare protetto da massi e barriere frangiflutti. Subito ad est dell'abitato si trovano le strutture portuali, mentre la zona industriale si sviluppa nell'area denominata Riviera di Levante. Dall'agglomerato industriale si protendono verso il mare tre pontili di cui due utilizzati per lo sbarco dei prodotti petroliferi, il terzo attualmente non operativo.

Per quanto riguarda le condizioni al largo del Golfo di Milazzo, la rosa annuale dello stato del mare evidenzia la prevalenza del moto ondoso proveniente da ponente. Le altezze d'onda osservate raggiungono i 5,5 metri.

Lo stato della comunità biologica è descritto al paragrafo 1.6.

1.6. Vegetazione, flora e fauna

1.6.1. Vegetazione

La flora siciliana è ricca di specie endemiche, cioè presenti solo sull'isola. Alcune di esse sono ulteriormente circoscritte in aree molto ridotte come per esempio l'abete dei Nebrodi (*Abies nebrodensis*), presente solo nel Vallone di Madonna degli Angeli nelle Madonie, il limonio di Todaro (*Limonium todaroanum*), esclusivo del Monte Passo del Lupo allo Zingaro, l'erba croce di Linosa (*Valantia calva*), endemica della omonima isola, la rarissima *Zelkova sicula*, limitata ad un'area di circa mezzo ettaro sui Monti Iblei. Tra gli innumerevoli endemismi si possono citare l'astragalo siculo (*Astragalus siculus*) e l'astragalo dei Nebrodi (*Astragalus nebrodensis*), la ginestra del Cupani (*Genista cupanii*), il lino delle fate siciliano (*Stipa sicula*), l'alisso dei Nebrodi (*Alyssum nebrodense*), l'aglio dei Nebrodi (*Allium nebrodense*), la viola dei Nebrodi (*Viola nebrodensis*), il giaggiolo siciliano (*Iris pseudopumila*), numerose specie di *Helichrysum* (tra cui *Helichrysum hyblaicum*), il citiso delle Eolie (*Cytisus aeolicus*).

Lo Stretto di Messina rappresenta indubbiamente una discontinuità territoriale fra la Sicilia e la penisola italiana. Tale condizione costituisce una “soglia biogeografica” per molte specie vegetali per le quali rappresenta un limite di diffusione.

Nello Stretto di Messina e nelle aree prossime l'incontro delle masse d'aria settentrionali, di origine tirrenica, con altre meridionali, di provenienza ionica, determina un abbassamento della temperatura e un aumento delle precipitazioni. Tali condizioni risultano assai favorevoli alla crescita dei vegetali e allo sviluppo di forme complesse di vegetazione arborea ed arbustiva. Queste però trovano un serio ostacolo nell'accentuata antropizzazione dei luoghi.

In una suddivisione schematica della vegetazione reale l'area di Messina e Milazzo si potrebbe indicare la fascia più strettamente costiera come ambito della vegetazione termo-xerofila dell'Oleo-Ceratonion (ovvero dell'orizzonte climatico dell'oleastro e del Carrubo), in contrapposizione alla fascia più interna, dominio potenziale dei boschi di Leccio e Roverella.

La fascia costiera dell'area di Milazzo, con sporadiche ed isolate eccezioni, presenta forme di vegetazione spontanea fortemente degradate, con danni quasi sempre di tipo irreversibile e con aspetti di paesaggio spesso dominati da formazioni vegetali non autoctone, risultato dei diversi usi antropici del territorio.

1.6.2. Fauna

La composizione della fauna sicula risente chiaramente dell'“effetto isola”: la ricchezza di specie dipende dalla capacità di dispersione delle singole specie, provenienti dalle terre vicine, oltre che dalla composizione su scala locale, e da locali fenomeni di estinzione, che in Sicilia in tempi storici hanno interessato ad esempio la lontra, il lupo e la lince pardina.

Nel complesso la Sicilia ospita un numero di specie di Mammiferi che è meno della metà di quello presente nell'Italia settentrionale, e soltanto il 58 % di quello presente al limite inferiore della penisola. I mammiferi più diffusi sono l'istrice (*Hystrix cristata*), il gatto

selvatico (*Felis silvestris*), la martora (*Martes martes*), il ghio (*Myoxus glis*), il moscardino (*Muscardinus avellanarius*) e il quercino (*Eliomys quercinus*). Sull'Etna si aggiungono il cirneco dell'Etna, la volpe (*Vulpes vulpes*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la lepre appenninica (*Lepus corsicanus*), la donnola (*Mustela nivalis*), il riccio (*Erinaceus europaeus*) e varie specie di topo e pipistrello.

Le differenze nella composizione dell'avifauna non sono così marcate, considerata l'elevata mobilità tipica degli Uccelli; le specie nidificanti in Sicilia sono infatti circa l'80 % di quelle presenti in Italia meridionale. Nella zona orientale sono tipici la cincia bigia (*Parus palustris*) di Sicilia, il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) di Sicilia, lo sparviero (*Accipiter nisus*), la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il barbogianni (*Tyto alba*), l'assiolo (*Otus scops*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), l'allocco (*Strix aluco*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), la folaga (*Fulica atra*), la ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), il merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*), l'Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), la coturnice (*Alectoris graeca*) di Sicilia, la beccaccia (*Scolopax rusticola*), l'upupa (*Upupa epops*), il corvo imperiale (*Corvus corax*), il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), il Corriere piccolo (*Charadrius dubius*) e l'airone cinerino (*Ardea cinerea*). Nella zona occidentale sono più diffusi capinere (*Sylvia atricapilla*), cinciallegre (*Parus major*), cinciarelle (*Parus caeruleus*), cince more (*Parus ater*), sterpazzoline (*Sylvia cantillans*), occhiocotti (*Sylvia melanocephala*), picchi muratori (*Sitta europea*), picchi rossi maggiori (*Dendrocopos major*), rampichini (*Certhia familiaris*), merli (*Turdus merula*), fiorrancini e scriccioli (*Troglodytes troglodytes*).

I Rettili ammontano al 40 % delle specie italiani, gli Anfibi al solo 20 %. Si ricordano lucertole (*Lacertilia*), gongili (*Chalcides ocellatus*), luscengole (*Chalcides chalcides*), gechi (*Gekkonidae*), biacchi (*Coluber viridiflavus*), bisce d'acqua (*Natrix natrix*), vipere (*Viperinae*), rane (*Ranae*) (tra cui la rana verde minore), discoglossi (*Discoglossi*), rospi (*Bufo*) e la testuggine comune (*Testudo hermanni*).

Gli invertebrati comprendono alcune specie endemiche, come il "Parnassio Apollo di Sicilia", un'elegante farfalla esclusiva delle zone più alte, la "Platicleide del Conci", una specie di cavalletta, e, tra i coleotteri, il "Rizotrogo di Romano" e la "Schurmannia di Sicilia". A quote alte sono ancora presenti la cavalletta *Stenobotro lineato*, l'afodio di Zenker, boreale e siculo, la cui risorsa alimentare consiste nello sterco degli erbivori, ed il Carabo planato.

La fauna ittica in passato è stata molto fiorente. Oggi è più ridotta, ma nei mari siciliani si possono ancora incontrare il pesce spada (*Xiphias gladius*), il tonno (*Thunnus*), la sardina (*Sardina pilchardus*), l'alice (*Engraulis encrasicolus*), lo sgombro (*Scomber scombrus*), la spigola (*Dicentrarchus labrax*), l'occhiata (*Oblada melanura*), il gambero (*Decapoda*), l'ostrica (*Ostrea*) e i mitili mediterranei (*Mytilus galloprovincialis*).

1.7. Ecosistemi

Nell'area di studio sono individuabili dieci differenti unità ecosistemiche:

- Spiagge e scogli.
- Prati costieri.
- Rupi costiere.
- Ambienti urbani ed infrastrutture.
- Aree residenziali.
- Colture legnose agrarie.
- Serre.
- Colture con predominanza di seminativo.
- Impianti di Eucaliptus.
- Corsi d'acqua.

L'area di circa 10 km circostante la Raffineria di Milazzo presenta una fauna decisamente povera in modo particolare per quanto riguarda le specie di interesse per la conservazione. La causa evidente di questo impoverimento è nell'elevata alterazione di origine antropica del territorio, che ha causato la rarefazione degli habitat naturali in favore dello sviluppo del sistema insediativo e delle attività agricole.

In particolare, spiagge e prati costieri di origine antropica, inseriti nel tessuto urbano e ampiamente utilizzati dall'uomo, hanno rilevanza decisamente scarsa per le comunità di Vertebrati. Per questi habitat è ipotizzabile il solo uso per attività trofiche dalle più comuni specie di uccelli granivori, e l'eventuale sporadica presenza della lucertola.

Alla morfologia ed alla vegetazione delle rupi costiere è legata la presenza di specie tipiche mediterranee come il Passero solitario; la presenza di grotte nei rilievi di Capo Milazzo conferisce all'area un'elevata vocazionalità per le specie di pipistrelli ad abitudini troglofile.

Sono legati all'habitat urbano il Molosso dei Cestoni ed il Geco verrucoso.

La forte compenetrazione di agrumeti e oliveti con il tessuto urbano nella parte centrale del capo Milazzo fa sì che ampie aree residenziali abbiano potenzialità per la fauna simili a quelle dei nuclei di colture legnose agrarie. Alcuni dei pipistrelli, così come i rapaci notturni, possono utilizzare queste aree dal punto di vista trofico, per le densità rispettivamente di insetti e micromammiferi. Piante anziane e cave possono inoltre fornire siti di nidificazione per l'assiolo.

Le serre presenti sul Capo Milazzo possono ospitare solo sporadicamente elementi delle comunità animali legate alle zone a predominanza di seminativi. La maggior parte dei

Mammiferi terrestri trova in quest'habitat le condizioni migliori. In particolare si riscontra la presenza di gheppio, barbagianni, assiolo, alcune specie di pipistrelli. Ad elementi marginali come i muretti a secco è legata la presenza di habitat agricolo della maggior parte dei Rettili, tra cui il Geco verrucoso. Ai serbatoi d'acqua può essere legata la presenza di alcune specie di Anfibi; l'unico sito potenziale individuato è però lontano dall'area d'intervento, ad alcuni chilometri dalla costa.

Modesti rimboschimenti ed eucalipti rappresentano habitat artificiali di bassa potenzialità, utilizzati esclusivamente da specie ben tolleranti. I corsi d'acqua rappresentano al contrario per la fauna un importante elemento di diversificazione del territorio, soprattutto se ben vegetati e con portata d'acqua continua. I corsi d'acqua presenti in quest'area hanno carattere torrentizio con lunghi periodi di secca; non sono quindi in grado, almeno nell'area esaminata, di sostenere comunità di Vertebrati legate alle zone umide. Il Torrente Mela è il solo a presentare tratti relativamente consistenti di vegetazione arbustiva, cui è legata la presenza dell'Usignolo di fiume. I greti sassosi rappresentano l'habitat di nidificazione del Corriere piccolo.

Questa suddivisione è stata effettuata sulla base dell'omogeneità dell'ambiente fisico e considerando parametri geomorfologici, vegetazionali, faunistici nonché antropici.

1.8. Paesaggio

1.8.1. Inquadramento paesaggistico

Il paesaggio è definito come un'entità eterogenea, composta da un insieme di ecosistemi interagenti che si ripetono in una configurazione caratteristica. Esistono diversi sistemi di classificazione del paesaggio, che prendono in considerazione elementi differenti, quali la dominanza degli artefatti umani, piuttosto che la presenza di evidenze fitosociologiche.

Uno di questi sistemi, che è stato scelto in questo studio, cerca di stimare il valore del paesaggio elaborando ed aggregando i valori intrinseci e specifici dei seguenti aspetti paesaggistici elementari:

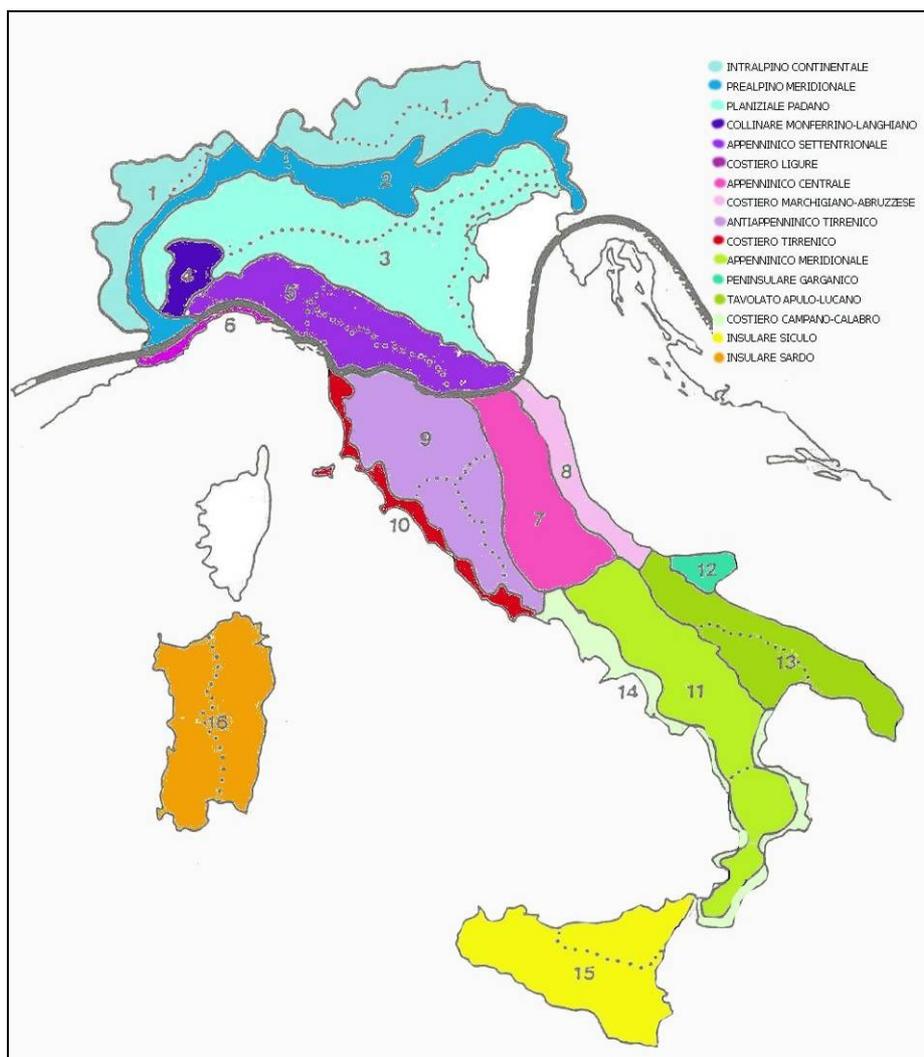
- a. Morfologia.
- b. Uso del suolo.
- c. Naturalità.
- d. Valori storico culturali.
- e. Detrattori antropici.
- f. Tutela.
- g. Panoramicità.
- h. Singolarità paesaggistica.

Il sistema paesistico italiano può essere delineato per i seguenti territori: 5 compresi della regione medioeuropea (intrapino continentale, prealpino meridionale, pianiziale padano, collinare monferrino-langhiano e appenninico settentrionale) e 11 nella regione mediterranea (costiero ligure, appenninico centrale, costiero marchigiano-abruzzese, antiappenninico tirrenico, costiero tirrenico, appenninico meridionale, peninsulare garganico, tavolato apulo-lucano, costiero campano-calabro, insulare siculo ed insulare sardo).

In Figura 1-9 è rappresentata la distribuzione sul territorio dei sistemi paesaggistici italiani. La linea spessa separa la regione biogeografica medioeuropea da quella mediterranea.

Secondo questa classificazione, l'area di studio può essere classificata come appartenente al sistema “insulare siculo” (indicato in Figura 1 12 con il n.15).

Figura 1-9: Sistemi paesaggistici italiani



In Sicilia si possono individuare due sottoinsiemi paesaggistici: l'insulare montuoso (area nord-orientale) e l'insulare collinare (area sud-occidentale).

Il settore montuoso nord-orientale ospita la parte più umida dell'isola, in cui il clima torna mesomediterraneo o addirittura submediterraneo negli orizzonti più montani. Le cime variano da quasi 2.000 m delle Madonie (poco meno i Nebrodi) ai 3.323 m del cono maggiore dell'Etna. I Peloritani sono i più bassi (1.374 m) e i più brulli. La vegetazione dispone di un orizzonte submediterraneo abbastanza esteso, ove il bosco è più conservato sulle arenarie (Nebrodi) o sui calcari (Madonie). Il climax dei querceti termofili (roverella) si presenta con formazioni in cui domina il cerro, mentre nell'orizzonte superiore è presente la faggeta. In questo orizzonte ha buona potenzialità anche l'abete di cui rimangono macchie della specie oromediterranea *Abies nebrodensis* (Madonie). Sull'Etna si raggiunge anche il piano subalpino, con arbusti prostrati e steppe mediterraneo-montane. Quest'area vulcanica è particolarmente ricca di endemismi. Sugherete e oliveti verso il Tirreno, castagneti sui fianchi dell'Etna, con frequenti nocioleti (*Coilus avellana*), i coltivi arrivano a superare i 1.000 m con i cereali nel lato sud, ed i paesi, compatti e su dossi, arrivano anch'essi fino a 1.300 m. Qualche masseria isolata si trova sui Nebrodi, ma

gli abitanti sono più numerosi sulle pendici dell'Etna; la vegetazione è composta da giardini mediterranei e molti vigneti.

Il settore collinare sud-occidentale è molto vasto e comprende qualche piana costiera. Le sommità sono limitate fra i 400 ed i 600 m e solo pochi gruppi arrivano intorno ai 1.000-1.200 m. Il predominio di forme morbide e monotone è in rapporto con i terreni argillosi, marnosi e spesso gessosi, con lenti di zolfo; talvolta con ricoprimenti di tufi calcarei pliocenici che producono piani di sommità. La vegetazione naturale è rara o degradata: dell'oleo-lentisceto rimane solo qualche traccia, in qualche area lungo la costa (macchia a lentisco e a palma nana) o in qualche fiumara dove si notano inoltre relitti di formazioni a platano (*Platanus orientalis australis*), pioppo, salice e tamerici. Qualche lembo boschivo si rinviene nei gruppi montagnosi più alti, dove nel climax della lecceta si trovano i cerri. Non infrequente la steppa mediterranea, da degrado antropico, con *Stipa tortilis*. Presenti le macchie con *Quercus coccifera*. Il rapporto fra emicriptofite e terofite è circa pari a 0,1. Si notano spesso aree di rimboschimento, in prevalenza di *Eucalyptus* o a pini. La coltura estensiva è predominante, soprattutto all'interno, con grano, vigneti, pascoli, oliveti e mandorli, talvolta cotone. Lungo la costa sono frequenti i giardini mediterranei, con siepi di fichi d'India e agavi, intervallati da agrumeti, in particolare nelle piane. I paesaggi dell'habitat umano superano l'82% del territorio. Gli insediamenti sono tipicamente accentrati e compatti, con poche masserie nella campagna.

1.8.2. Inquadramento paesaggistico locale

L'area oggetto del presente studio comprende la penisola e la piana di Milazzo fino alle prime pendici collinari.

Di seguito è riportata l'analisi degli aspetti paesaggistici elementari descritti nel punto precedente.

Morfologia: L'ambito di intervento presenta alcune peculiarità morfologiche uniche nel paesaggio provinciale: comprende innanzitutto la più vasta area pianeggiante della Provincia di Messina, a cui si contrappongono i primi contrafforti collinari dei monti Peloritani verso Sud e a Nord Ovest la penisola cristallina di Milazzo. La pianura, formata dagli apporti solidi depositati dai corsi d'acqua che la attraversano, costituisce l'elemento di collegamento tra i rilievi collinari presenti a Sud e la penisola di Milazzo, che si sviluppa tra i Golfi di Milazzo e di Patti.

Il valore morfologico dell'area è dunque stimato medio, data anche l'originalità morfologica nel paesaggio provinciale.

Uso del suolo: Le aree collinari della zona di interesse sono caratterizzate da utilizzi a legnose agrarie: prevalentemente oliveti, ma anche agrumeti e mandorleti. La penisola di Milazzo invece è caratterizzata dall'ampia zona urbana di Milazzo. La Piana è l'ambiente più antropizzato incluso nell'area di indagine: la lunga area industriale che si sviluppa lungo il litorale, le numerose infrastrutture presenti, i fenomeni insediativi che hanno prodotto la saldatura dei nuclei abitati della piana lungo gli assi stradali.

Il valore dell'uso del suolo nell'area di studio è dunque stimato medio basso data la considerevole trasformazione avvenuta nella Piana di Milazzo a scapito delle tradizionali utilizzazioni agricole.

Naturalità: I popolamenti presenti nell'area esaminata sono quelli che maggiormente hanno saputo adattarsi alle modificazioni intervenute nel territorio. L'alterazione strutturale dei popolamenti individuati appare stabile e consolidata, l'attività umana impedisce il naturale evolversi delle serie vegetali, con conseguenti cambiamenti nei popolamenti faunistici.

Il valore paesaggistico degli aspetti naturalistici è stimato di conseguenza basso.

Valori storico – culturali / Tutela: L'area di indagine è ricca di elementi di interesse storico-culturale, costituiti dagli elementi presenti nei centri urbani e da elementi sparsi nella campagna e nei centri minori. I beni di interesse comprendono manufatti riferibili alle culture di tutte le popolazioni che hanno abitato l'area: da testimonianze neolitiche, greche e romane a testimonianze medioevali e moderne.

Nelle vicinanze della Raffineria sono presenti elementi di “valore etno-antropologico”. In particolare:

- siti archeologici – necropoli, tombe e grotte di età romana, non vincolati dai Beni Culturali;
- siti archeologici – segnalazioni e frammenti (frequentazioni), non vincolati dai Beni Culturali;
- nuclei storici minori, non vincolati dai Beni Culturali.

In riferimento ai vincoli territoriali presenti, l'area della Raffineria di Milazzo:

- si sviluppa su un'area costiera, che ricade in parte nei beni di cui alla lettera a. dell'articolo 1 della Legge 431/85 (territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla battigia);
- comprende il tratto finale del torrente Corriolo, individuato alla lettera c, art. 1 della Legge 431/85 (fiumi, torrenti e corsi d'acqua e le relative sponde per una fascia di 150 m);
- non risulta ricompresa in aree vincolate con vincolo idrogeologico;
- non risulta ricompresa all'interno di Parchi e Riserve naturali.

Il valore paesaggistico degli aspetti storico culturali e di tutela è stimato medio alto.

La mappa con l'indicazione dei vincoli territoriali presenti nell'area di studio è riportata in Allegato 1 al Quadro Programmatico.

Detrattori antropici: L'area di indagine è interessata da numerosi detrattori antropici, testimonianza della grande trasformazione subita dal territorio: in particolare la zona

industriale costiera, la fitta rete stradale, spesso fiancheggiata da un continuo edificato, l'autostrada, i numerosi elettrodotti, le attrezzature portuali.

L'invasività dei detrattori antropici nel paesaggio è valutata alta.

Panoramicità: La panoramicità dell'area d'indagine risulta particolarmente significativa in considerazione della sua collocazione costiera.

Il valore della panoramicità è dunque stimato alto.

Singolarità paesaggistica: La singolarità paesaggistica dell'area esaminata è valutata alta in quanto i caratteri del paesaggio, principalmente riferibili alla presenza della Piana di Milazzo, appaiono poco comuni nella Provincia di Messina, in cui prevalgono i paesaggi collinari e montani, mentre le aree pianeggianti sono scarse, concentrate lungo la costa tirrenica e prive dell'ampiezza che contraddistingue questa pianura costiera.

In Tabella 1-12 si riporta la sintesi della valutazione paesaggistica svolta, dalla quale si ottiene per l'area di indagine un valore paesaggistico medio.

Tabella 1-12: Sintesi della valutazione paesaggistica

Aspetti elementari	Valore paesaggistico
Morfologia	Medio
Uso del suolo	Medio – Basso
Naturalità	Basso
Valori storico culturali / Tutela	Medio - Alto
Detrattori antropici	Alto
Panoramicità	Medio – Alto
Singolarità paesaggistica	Medio – Alto
Valore complessivo	Medio

1.9. Riserve ed Aree naturali

La Regione Sicilia ha approvato il Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali con Decreto ARTA 970 del 10/06/91 comprendente 79 riserve, ai sensi dell'art. 5 della Legge Regionale 98 del 06/05/81 “Norme per l'istituzione nella Regione Siciliana di Parchi e Riserve Naturali”.

Nella Provincia di Messina sono individuati il Parco Naturale Regionale dei Nebrodi e le seguenti riserve naturali³:

- Bosco di Malabotta;
- Isola di Panarea e Scogli Viciniori;
- Isola di Alicudi;
- Isola di Filicudi;
- Monte Fossa delle Felci e Monti Dei Porri;
- Vallone Calcagna;
- Laguna di Olivieri;
- Fiume Dinisi e Monte Scuderi;
- Valle dell'Alcantara;
- Laguna di Capo Peloro;
- Isolabella;
- Isola di Stromboli e Strombolicchio;
- Isola di Vulcano.

Le aree sopra elencate sono ubicate ad oltre 10 km dall'area RAM.

In ottemperanza alla Direttiva “Habitat” e alla Direttiva “Uccelli”, il Decreto del 21/02/05 emanato dall'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia identifica i SIC e le ZPS per il territorio siciliano, e ribadisce l'applicabilità del DPR 357/97 “Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” e del DM 03/09/02 “Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000”.

L'area naturale protetta più prossima alla Raffineria di Milazzo (RAM) risulta il SIC ITA030032 – Capo Milazzo, con un'estensione di 45,18 ha e ubicato a circa 4,5 km in direzione Nord-Ovest.

³ Studio Propedeutico di Massima del Piano Territoriale Provinciale Tav. G2

La mappa con la delimitazione delle aree protette più prossime al sito di intervento viene riportata in Allegato 1 al Quadro Ambientale.

1.10. Salute pubblica

La salute umana è definita dall'OMS come “uno stato di benessere fisico e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità”. Tale definizione implicherebbe la valutazione degli impatti sul benessere delle popolazioni, cioè sulle componenti psicologiche e sociali. Alla valutazione e caratterizzazione della salute pubblica concorrono quindi anche altre componenti ambientali, quali il rumore e la qualità dell'aria nonché altre possibili cause di malesseri e degrado della qualità della vita (sovraffollamento, tempi di utilizzo dei mezzi di trasporto, ecc.).

Tuttavia, in questo studio, si è limitato il campo di indagine alla mortalità per causa e al confronto dei tassi standardizzati, al fine di stabilire l'eventuale presenza di situazioni critiche per quanto riguarda la salute umana. I tassi standardizzati, che rappresentano una media ponderata dei tassi specifici per età con pesi forniti dalla struttura per classi d'età di una popolazione standard, consentono di analizzare la mortalità di una popolazione indipendentemente dalla sua distribuzione per fasce d'età. Le patologie prese in considerazione sono quelle che possono essere ricondotte a situazioni di inquinamento dell'aria, in particolare tumori (soprattutto della trachea, bronchi e polmoni) e malattie dell'apparato respiratorio e cardiocircolatorio.

I dati salienti sulla mortalità sono riassunti nelle seguenti tabelle (fonte dati: ISS), che mostrano il confronto tra la situazione nazionale e quella della Regione Sicilia.

Tabella 1-13: Dati di mortalità totale

Anno	Regione	Maschi			Femmine			Totali		
		Decessi	Popolazione	Tasso	Decessi	Popolazione	Tasso	Decessi	Popolazione	Tasso
2000	Sicilia	23357	2467900,5	946,432	22447	2614346,5	858,608	45804	5082247	901,255
	Italia	277884	28049084,5	990,706	277618	29712871,5	934,336	555502	57761956	961,709
2001	Sicilia	22588	2432208	928,703	22500	2588976,5	869,069	45088	5021184,5	897,955
	Italia	276073	27841049,5	991,604	276033	29577830	933,243	552106	57418879,5	961,541
2002	Sicilia	23223	2401018	967,215	22625	2567878,5	881,078	45848	4968896,5	922,7
	Italia	276315	27676732,5	998,366	279352	29480673,5	947,577	555667	57157406	972,17

Tabella 1-14: Dati di mortalità per fasce di età anno 2002

Età Classi	Sicilia			Italia		
	Decessi	Popolazione	Tasso	Decessi	Popolazione	Tasso
0-0	339	50126	676,296	2182	527468	413,674
1-4	34	202862	16,76	402	2103859	19,108
5-9	30	278795,5	10,761	327	2664493	12,273
10-14	42	312637	13,434	379	2832686	13,38
15-19	129	318585	40,492	1092	2921135,5	37,383
20-24	136	340140,5	39,983	1724	3344108	51,553
25-29	173	367607	47,061	2292	4171717	54,941
30-34	246	375056	65,59	2817	4546683	61,957
35-39	304	374793,5	81,111	3908	4681288,5	83,481
40-44	403	347578	115,945	5298	4160032,5	127,355
45-49	631	318196,5	198,305	7529	3779228,5	199,221
50-54	996	310945	320,314	12070	3795411,5	318,016
55-59	1403	263365,5	532,72	17745	3408656	520,586
60-64	2230	259018,5	860,942	27998	3442709	813,255
65-69	3562	246049,5	1447,676	41288	3091842	1335,385
70-74	5405	227893	2371,727	63081	2816955	2239,332
75-79	7757	184256	4209,904	88521	2297421	3853,06
80-84	7473	103672	7208,311	87993	1355136	6493,297
>85	14555	87320	16668,575	189021	1216575	15537,137
Tutte	45848	4968896,5	922,7	555667	57157406	972,17

Tabella 1-15: Dati di mortalità per causa anno 2002

Patologia	Sicilia		Italia	
	Decessi	Tasso	Decessi	Tasso
infettive	268	5,394	4191	7,332
AIDS	32	0,644	889	1,555
tumori	11172	224,839	162201	283,779
Hodgkin	33	0,664	406	0,71
leucemie	421	8,473	5498	9,619
diabete	2277	45,825	17514	30,642
anemie	143	2,878	1699	2,972
dist.psichici	695	13,987	9663	16,906

Patologia	Sicilia		Italia	
	Decessi	Tasso	Decessi	Tasso
overdose	16	0,322	383	0,67
s. nervoso	1041	20,95	14150	24,756
s. circolatorio	21016	422,951	235492	412,006
s. respiratorio	2797	56,29	35736	62,522
s. digerente	1767	35,561	24531	42,918
s. genito-urinario	854	17,187	8069	14,117
s. osteomuscol.	147	2,958	2008	3,513
malform.	178	3,582	1352	2,365
perinatale	200	4,025	1219	2,133
maldefinite	936	18,837	6528	11,421
accidenti	1971	39,667	25680	44,929

Nelle seguenti tabelle si riportano dati di mortalità a scala provinciale (fonte dati: ISTAT).

Tabella 1-16: Dati di mortalità Provincia di Messina (anno di rif. 2004)

Età	femmine				maschi			
	Decessi	Probabilità di morte (per mille)	Probabilità prospettive di sopravvivenza	Speranza di vita	Decessi	Probabilità di morte (per mille)	Probabilità prospettive di sopravvivenza	Speranza di vita
0-4	625	624.785	0,9994259	83.242	720	950.767	0,9992160	78.132
5-9	45	0.44877	0,9995619	78.761	74	0.42149	0,9996973	73.875
10-14	46	0.46063	0,9992150	73.795	50	0.26498	0,9988393	68.905
15-19	113	113.447	0,9989795	68.828	56	231.041	0,9970274	63.923
20-24	81	0,81918	0,9991937	63.903	82	339.556	0,9969839	59.064
25-29	88	0,88512	0,9985932	58.954	148	256.012	0,9968511	54.257
30-34	200	201.719	0,9977593	54.004	129	402.627	0,9948373	49.390
35-39	239	241.751	0,9970909	49.107	276	626.410	0,9937550	44.579
40-44	354	358.853	0,9949791	44.220	523	624.165	0,9916059	39.843
45-49	659	671.319	0,9915372	39.369	790	1.128.097	0,9849909	35.077
50-54	1012	1.036.934	0,9871255	34.617	1172	1.921.968	0,9758323	30.446
55-59	1534	1.588.897	0,9790733	29.952	1999	2.974.773	0,9627757	25.990
60-64	2560	2.694.893	0,9651525	25.392	3031	4.614.001	0,9407677	21.706
65-69	4068	4.400.931	0,9441978	21.021	4848	7.556.672	0,8980438	17.626
70-74	6237	7.057.771	0,9038805	16.865	7481	13.345.855	0,8312432	13.847
75-79	10611	12.917.826	0,8192480	12.942	12503	21.171.383	0,7266940	10.571
80-84	17498	24.463.413	0,6779549	9.459	18193	34.951.396	0,5685773	7.705

Età	femmine				maschi			
	Decessi	Probabilità di morte (per mille)	Probabilità prospettive di sopravvivenza	Speranza di vita	Decessi	Probabilità di morte (per mille)	Probabilità prospettive di sopravvivenza	Speranza di vita
85-89	22443	41.536.602	0,4935229	6.663	23277	52.932.507	0,3984305	5.473
90-94	19440	61.542.687	0,3149652	4.603	17208	69.233.923	0,2488531	3.929
95-99	9426	77.595.256	0,1716573	3.251	6563	83.442.942	0,1239597	2.802
100-104	2463	90.495.100	0,0692578	2.253	847	94.044.727	0,0425289	1.937
105-109	252	97.340.844	0,0193137	1.563	31	98.735.415	0,0092383	1.339
110-114	7	99.540.278	0,0035218	1.117		99.840.571	0,0012310	0,6736111
115-119	0	99.945.285	0,0004489	0,5923611		99.989.367	0,0000897	0,5194444

I tassi di mortalità della Regione Siciliana desumibili dai dati dell'ISTAT per gli ultimi anni, sono inferiori rispetto ai tassi nazionali sia per gli uomini sia per le donne. Le maggiori cause di morte, sono in linea con quelle identificate per tutto il territorio nazionale e sono nell'ordine: patologie al sistema respiratorio, tumori, patologie al sistema circolatorio.

1.10.1. La mortalità per causa in Sicilia

L'Atlante della mortalità per causa in Sicilia (1985-2000) rappresenta la mortalità in Sicilia per fasce di età, sesso e cause di decesso.

Alle malattie infettive è attribuibile un piccolo numero di decessi. In particolare, nell'ultimo quadriennio il numero medio annuale di decessi è pari a 201,1 di cui il 56,8% (114,3) negli uomini e il 43,2% (86,6) donne. I trend di mortalità per malattie infettive nelle nove province siciliane mostrano un andamento abbastanza diversificato e non sovrapponibile tra i due sessi. In particolare, per gli uomini si osservano trend positivi in tutte le province siciliane ad eccezione di Trapani (-8,1%), con l'incremento più alto nella provincia di Caltanissetta (107,7%). Per le donne si osservano trend positivi nella maggior parte delle province siciliane, ad eccezione di Caltanissetta e Trapani dove i trend non subiscono sostanziali modifiche e di Messina dove il trend è negativo con un decremento pari al 13,0%, con l'incremento più alto nella provincia di Ragusa (90,0%).

Il numero medio annuale di decessi per patologie tumorali nell'intera regione Sicilia durante il quadriennio 1997-2000 è pari a 10.481,4 di cui il 4,3% è da ricondurre a patologie tumorali benigne e il restante 95,7% (10.025,6) alla categoria dei tumori maligni. Fra questi ultimi, il 58,8% (5.891,3) si osserva tra gli uomini ed il 41,2% (4.134,3) tra le donne. trend di mortalità nelle nove province siciliane mostrano un andamento abbastanza diversificato e non sovrapponibile fra i due sessi. In particolare, per gli uomini la mortalità si mantiene pressoché costante sino agli inizi degli anni '90, successivamente il trend presenta dei decrementi nelle province di Catania, Messina, Palermo, Ragusa, Siracusa e Trapani, con la riduzione maggiore nella provincia di Catania (13,3%). Un trend positivo si osserva, invece, nelle province di Agrigento, Caltanissetta ed Enna, con l'incremento maggiore nella provincia di Caltanissetta (6,3%). Per le donne si osservano trend negativi in tutte le province siciliane con la riduzione più alta nella provincia di Siracusa (24,2%) e la più bassa nella provincia di Agrigento (1,9%).

Le malattie delle ghiandole endocrine, nutrizionali, metaboliche e del sistema immunitario sono una delle cause più frequenti di mortalità, soprattutto nelle donne ed in alcune classi d'età. Le patologie appartenenti a questa categoria sono responsabili di un numero medio annuale di decessi in Sicilia pari 2.424,1 di cui 1.002,8 negli uomini (41,4%) e 1.421,3 (58,6%) nelle donne.

Le malattie del sistema circolatorio sono, per entrambi i sessi, quelle che proporzionalmente determinano il più alto numero di decessi in Sicilia con un numero medio annuale pari a 21.365,1 di cui 9.895,8 negli uomini (46,3%) e 11.469,3 (53,7%) nelle donne.

Le malattie dell'apparato respiratorio determinano un elevato numero di decessi in Sicilia, soprattutto negli uomini delle classi d'età più avanzate. Nell'ultimo quadriennio, il numero medio annuale di decessi è pari a 3.150,3 di cui 2.039,0 (64,7%) negli uomini e 1.111,3 (35,3%) nelle donne.

Le malattie dell'apparato digerente fanno registrare nell'intera popolazione siciliana, nell'ultimo quadriennio in studio, un numero medio annuale di decessi pari a 1.916,8 di cui 1.039,0 (54,2%) negli uomini e 877,8 (45,8%) nelle donne.

L'analisi geografica della mortalità per causa evidenzia una notevole eterogeneità e consente di identificare le diverse aree della regione in cui sono presenti eccessi di mortalità rispetto alla media regionale. Le malattie circolatorie, in particolare ischemiche e cerebrovascolari, presentano una distribuzione eterogenea sul territorio. Le cause tumorali mostrano una disomogenea distribuzione sul territorio per le diverse sedi tumorali. Il diabete in Sicilia rappresenta una condizione per la quale il peso in termini di mortalità è particolarmente elevato. Anche la mortalità per malattie respiratorie mostra una distribuzione eterogenea sul territorio.

1.10.2. La mortalità per tumori in Sicilia

L'Atlante della mortalità per tumori nella Regione Sicilia e in Italia, 1999-2001, pubblicato ad aprile 2006 da Centro di riferimento oncologico di Aviano, IILT e Università di Catania, prende in esame la distribuzione della mortalità per tumore nelle nove province della Sicilia (Agrigento, Caltanissetta, Catania, Enna, Messina, Palermo, Ragusa, Siracusa e Trapani) e nelle cinque principali aree italiane (Nord-ovest, Nord-est, Centro, Sud e Isole) nel periodo 1999-2001. I dati relativi alla mortalità e alla popolazione sono stati ricavati dalle pubblicazioni periodiche dell'Istat.

Sono state studiate le principali cause di morte tumorale assieme ad alcune cause di morte non tumorali. Il pattern di mortalità è stato analizzato mediante specifici indicatori che permettono un confronto tra aree geografiche.

Globalmente, si nota una grande variabilità nella mortalità per tumori sia tra le cinque aree italiane che tra le province della Sicilia.

In particolare in Italia, si osserva un gradiente Nord-Sud nei tassi di mortalità per vari tumori, con tassi più alti a Nord.

I tumori che mostrano una minore mortalità in Sicilia rispetto all'Italia sono il tumore al polmone, alla mammella, all'intestino, allo stomaco, alla prostata, al fegato, al rene, all'ovaio, al cavo orale e alla faringe, all'esofago, alla pelle, alla pleura, al laringe, al pancreas, i linfomi non-Hodgkin e il mieloma multiplo. Tuttavia, la Sicilia mostra una mortalità elevata per il tumore all'utero e, limitatamente alla provincia di Catania, per il tumore alla mammella. Infine, la mortalità tumorale tende a essere sempre più elevata nelle province di Catania e di Palermo rispetto alle altre sette province dell'isola.

La mortalità per tumori è dovuta principalmente ad alcune neoplasie: il tumore al polmone, mammella, intestino, prostata e cervice.

I pattern osservati sono associati a fattori di rischio ben noti e anche largamente prevenibili. Il fumo causa il tumore al polmone e tutta una serie di altri tumori, diete sbilanciate sono associate al tumore allo stomaco e all'intestino. Il fumo e l'alcol, soprattutto assieme, sono responsabili dell'eccesso di tumori al cavo orale, esofago, laringe e fegato. Va notato che il controllo del consumo di alcool è una priorità per la prevenzione dei tumori ma anche di diverse malattie non tumorali.

In Sicilia, il tumore al fegato è anche associato a un'elevata prevalenza di epatiti B e C. Inoltre, alcune morti per tumori vanno attribuite a una mancata adozione di programmi efficaci di screening, principalmente alla cervice e alla mammella. Il trattamento dei tumori, in particolare la chemioterapia adiuvante, hanno aumentato la sopravvivenza del tumore alla mammella, ai testicoli, del linfoma di Hodgkin e delle leucemie e migliorato la prognosi dei tumori all'intestino e dell'ovaio.

Si può affermare che l'ulteriore applicazione delle conoscenze attuali nel campo della prevenzione, diagnosi e trattamento può ridurre in modo importante i tassi di mortalità per tumori.

1.11. Inquadramento socio-economico

Lo stato generale delle regioni dell'Italia meridionale non pone dubbi sulla drammaticità delle condizioni socio-economiche generate dalle congiunture di questi ultimi anni e dal degrado infrastrutturale e strutturale della Regione Siciliana.

Negli indicatori medi l'economia siciliana aveva denotato, sino al 1999, una performance più debole di quella media del Mezzogiorno. I segnali di vitalità economica più significativi erano concentrati in un'area limitata (Sicilia orientale, area di Catania). Gradualmente tali segnali si sono sempre più diffusi sul territorio, e la situazione attuale mostra, pur in un contesto complessivamente ancora critico, elementi di dinamismo e consapevolezza sociale.

Le peculiarità principali del quadro macroeconomico regionale possono riassumersi in:

- a) una quota di prodotto interno sul totale delle risorse lievemente al di sotto della media meridionale ma molto distante dagli standard nazionali;
- b) una domanda aggregata sbilanciata dal lato dei consumi ma solo a causa della quota elevata di consumi collettivi sul totale degli impieghi;
- c) un ridotto peso degli investimenti fissi lordi a confronto con i valori nazionali;
- d) una distribuzione del valore aggiunto settoriale squilibrata dal lato dei servizi non destinabili alla vendita.

La composizione del PIL secondo i principali settori vede nel 2002 l'agricoltura intorno al 4%, l'industria in senso stretto intorno all'11%, le costruzioni al 5,9% e il terziario pubblico e privato al 79,2%. In termini di confronto con il dato nazionale, la Sicilia presenta una differenza di oltre 11 punti percentuali nella quota dell'industria in senso stretto controbilanciata da una maggiore quota del terziario di quasi 10 punti percentuali. Nel ramo terziario, tuttavia, occorre distinguere il negativo andamento del ramo del commercio (che, al Censimento industriale, denota una perdita di oltre 9% sia nelle unità locali che negli addetti) dai positivi andamenti del ramo dei servizi privati (+6,3% e +17,8% in termini di addetti e di unità locali) e delle istituzioni, con incrementi di unità locali e addetti di oltre il 15%. Le buone performance del settore terziario appaiono concentrate, almeno sino al 2001, nei comparti del turismo e del terziario avanzato.

Nell'anno 2002 si è in particolare accentuata la dinamica negativa dei rami del commercio e della trasformazione industriale mentre segnali di ripresa ha manifestato il ramo delle costruzioni. È proseguito inoltre il trend favorevole di alcuni comparti del settore agricolo (vitivinicoltura, olivicoltura, comparto cerealicolo).

L'economia siciliana presenta nel 2001 una produttività del lavoro generalmente inferiore alla media nazionale: nel settore dei beni e servizi vendibili è di 36,9 mila euro (a prezzi costanti 1995) contro i 40,9 mila della media italiana. La produttività del lavoro in Sicilia supera il dato italiano nell'industria chimica e farmaceutica (124,2%) e nelle altre attività di servizio (103,9%). Complessivamente vicina alla media italiana è la produttività nel settore dei servizi mentre più distanti sono i valori per l'industria manifatturiera.

Tabella 1-17: Valore aggiunto per unità di lavoro

	SICILIA 1998	SICILIA 2001	ITALIA 1998	ITALIA 2001	SIC/ITA 2001
Agricoltura, silvicoltura e pesca	17,2	16,8	20,2	22,3	75,6
Industria in senso stretto	42,7	41,3	42,2	43,7	94,5
Estrazione minerali	61,1	50,2	98,9	81,1	61,9
Minerali e prodotti non metalliferi	25,8	26,0	38,8	39,1	66,4
Prodotti chimici e farmaceutici,raffinerie	125,8	88,8	84,4	71,5	124,2
Prodotti in metallo	24,4	25,3	38,8	38,7	65,5
Macchine e mezzi di trasporto	27,7	28,9	40,5	42,4	68,2
Prodotti alimentari, bevande e tabacco	27,5	29,2	38,7	42,3	69,0
Prodotti tessili, abbigi., pelli e calzat.	17,2	17,6	27,5	29,3	60,1
Carta, cartotecnica, stampa ed editoria	37,1	33,9	44,3	46,0	73,6
Legno, gomma e altri prodotti industriali	23,7	24,9	34,4	34,8	71,5
Energia, gas e acqua	126,6	143,5	129,7	153,1	93,8
Costruzioni e lavori dei Genio Civile	29,7	27,9	30,3	29,8	93,7
Servizi	38,1	40,0	41,8	42,7	93,6
Commercio, alberghi e pubblici esercizi	29,0	30,4	33,6	34,2	89,1
Trasporti e comunicazioni	40,5	48,5	48,9	54,0	89,8
Credito e assicurazione	76,3	77,3	80,6	78,6	98,3
Altri servizi	29,8	30,1	28,7	29,0	103,9
Totale	35,7	36,9	39,8	40,9	90,2

Fonte: Istat

Gli ultimi anni del decennio trascorso avevano segnato una vivace ripresa della nascita di aziende nel meridione e soprattutto in Sicilia, mostrando, nel 1997, un valore di crescita sensibilmente maggiore che nel resto dell'Italia. Dal 1994 in poi si era assistito poi ad un costante incremento dei tassi di natalità d'impresa e ad una tendenza alla diminuzione dei tassi di mortalità.

Tabella 1-18: Nati-mortalità imprenditoriale in Sicilia

Anni	Iscrizioni	Cessazioni	Saldo	Tasso di iscrizione	Tasso di cessazione
1992	20.319	20.408	-89	7,04	7,08
1993	18.262	24.976	-6.714	6,32	8,65
1994	22.046	19.672	2.374	7,81	6,97
1995	21.030	17.218	3.812	7,37	6,04
1996	32.896	13.772	19.124	11,25	4,71
1997	121.686	19.135	102.551	39,05	6,14
1998	33.902	23.578	10.324	8,18	5,69

Fonte: Movimprese

A partire dal 1999, la Sicilia presenta un indicatore di natalità pari a oltre il 9% ma inferiore di circa mezzo punto percentuale del corrispondente valore nazionale. Se si guarda, tuttavia, al dato sulla nati-mortalità, la Sicilia fa registrare tassi medi di crescita intorno al 3,5% dal 2000 al 2002, a fronte di una crescita intorno al 3% per l'Italia. (tab,2).

Gli indici generali di dotazione infrastrutturale sono notevolmente inferiori alla media nazionale: la Sicilia mostra una dotazione pressoché simile a quella media meridionale per porti, telecomunicazioni e impianti elettrici ma denota alcuni deficit specifici per aeroporti, strade e autostrade.

Tabella 1-19: Dotazione per tipologie di infrastrutture (media 1997-2000, Italia=100)

	Sicilia	Mezzogiorno
Strade e autostrade	87,4	91,8
Rete ferroviaria	64,78	84,7
Telefonia e informatici	72,1	65,0
Impianti e reti energetico-ambientali	65,9	63,8
Reti bancarie	63,2	61,0
Strutture culturali	47,6	57,0
Porti	174,9	109,2
Aeroporti	81,7	60,5
Strutture sanitarie	89,3	81,9
Strutture per l'istruzione	97,7	93,0
Totale	86,2	78,1

Fonte: Istituto Tagliacarne

In merito al divario di capacità innovativa della regione, occorre osservare come la spesa per la ricerca in percentuale al PIL era, nel 2000 pari a 0,84, percentuale superiore rispetto

a quella meridionale, pari a 0,77. Il personale addetto alla ricerca costituisce in Sicilia l'1% del totale nazionale e scende addirittura allo 0,5% considerando solo le imprese private. Il numero dei brevetti industriali localizzati nella regione è pari ad appena l'1,14% del totale nazionale. Le imprese siciliane, se innovano, tendono a privilegiare innovazioni incrementali; l'innovazione si realizza molto di più (81,8%) attraverso l'acquisizione di beni capitali che mediante la spesa per ricerca e sviluppo (18,2%).

Infine, per quanto riguarda le condizioni di sicurezza e più in generale la qualità della vita associata, permane una situazione difficile per il pieno rispetto della legalità, sia pur con un lieve miglioramento negli ultimi anni.

Circa il ruolo che l'economia sociale riveste nell'isola (occupazione nel terzo settore), il primo Censimento del non profit, condotto per l'anno 1999, faceva rilevare un numero totale di istituzioni nella regione pari a 16.524, ossia il 7,5% del totale nazionale, una quota che è quasi un quarto del totale dell'area meridionale. In termini di occupati si registravano circa 2300 dipendenti e oltre 12000 volontari nel settore. Il numero di persone che a qualsiasi titolo hanno partecipato a riunioni di associazioni di volontariato o per i servizi civili era pari al 6,44% della popolazione in età da 14 anni in su, contro un valore di 6,25 per il Mezzogiorno. La maggior parte delle istituzioni del no-profit sono cooperative sociali. Molte di esse sono concentrate nei centri urbani. È opportuno anche segnalare alcuni elementi innovativi aggiuntivi come:

- la vitalità di una nuova soggettualità sociale capace anche di progettare e gestire interventi contro il degrado e l'esclusione sociale;
- la crescita della scolarizzazione delle donne;
- la diffusione di esperienze significative di educazione alla legalità nelle scuole;
- un nuovo protagonismo delle istituzioni locali nel campo delle politiche sociali.

La popolazione siciliana al censimento del 2001 ammontava a 4.968.991 unità, con un aumento minimo (0,1%) rispetto al 1991. L'incremento registrato è il più basso fatto registrare negli ultimi trent'anni e più basso anche del valore nazionale. Dal 1998 in poi il saldo totale è peggiorato ogni anno, sino ad arrivare ad un saldo di -14.500 unità nel 2001, che deriva da un saldo naturale positivo di 6.847 unità e da un saldo migratorio negativo di ben 21.347 unità.

Il tasso di anzianità (rapporto tra la popolazione sopra i 65 anni e quella al di sotto di 14 anni) si mantiene intorno all'80% (valore superiore alla media nazionale), mentre l'indice di dipendenza (pari al rapporto tra la popolazione delle fasce estreme - sotto i 14 e sopra i 65 anni - e quella compresa tra i 14 e i 65 anni) supera di poco il 50%.

I principali aggregati desumibili dalle rilevazioni trimestrali delle forze di lavoro, confrontabili solo a partire dal 1993, mostrano immediatamente come la *partecipazione della popolazione al mercato del lavoro*, misurata dal tasso di attività riferito alla popolazione in età da lavoro, ha manifestato una caduta sino al 1995 per poi risalire gradualmente al 42,5% nel 2003.

La crescita è da attribuire prevalentemente alla componente femminile il cui tasso di attività è cresciuto di alcuni punti percentuali negli ultimi anni. Il tasso di attività della componente maschile mostra una sostanziale stazionarietà, ma mantiene uno scarto di oltre 30 punti percentuali rispetto a quello femminile.

Il tasso di occupazione della componente maschile era diminuito dal 1993 al 1998 di circa quattro punti percentuali, sino a scendere sotto il 50%. Successivamente vi è stato un recupero sino a raggiungere nella rilevazione di aprile 2002 un valore del 50,7 poi ricaduto al 50,0% dodici mesi dopo. Il divario rispetto al dato nazionale è di oltre sette punti percentuali (valore nazionale 57,7%). Dal lato della componente femminile, il divario, allargatosi sino al 1998, si è poi lievemente ristretto. Nell'aprile 2003 tale tasso è di 19,3% a fronte di un valore di circa 17% nel 1998 ma anche di un valore nazionale ben più alto (32,9%). Il tasso di disoccupazione complessivo, aveva toccato nel 1999, un valore massimo di 24,5% ma è poi disceso nettamente sino ad un valore pari a 20,1% nel 2002 e nel 2003. Va detto tuttavia che la riduzione ha toccato al tempo stesso sia l'area meridionale che l'intera nazione che, al 2003, realizzavano rispettivamente meno del 18% e del 9% di disoccupazione complessiva.

Sino al 1998 la crescita del tasso di disoccupazione aveva riguardato sia la componente maschile che quella femminile, ma era stata molto più rilevante per la prima componente. A partire dal 1998-99 si mette in atto una sensibile riduzione del tasso di disoccupazione che ha interessato sia la componente maschile che quella femminile. Se non per differenze di intensità non si riscontrano caratteristiche di particolare diversità rispetto alle tendenze medie nazionali e meridionali.

La distribuzione del tasso di disoccupazione per provincia (tab.8) evidenzia notevoli differenze territoriali, con punte particolarmente preoccupanti per la provincia di Agrigento Enna e per le aree metropolitane di Palermo, Messina e Catania, e valori in linea con i livelli medi nazionali a Ragusa e, in buona misura anche Trapani. Quanto alla distribuzione del tasso di attività sulla popolazione da 15 anni ed oltre, è significativo il basso valore riscontrato per le provincie di Agrigento ed Enna, evidente sintomo di un atteggiamento di “scoraggiamento” della forza lavoro potenziale nell'attività di ricerca di occupazione (Tabella successiva). Nel complesso si riscontra una generale crescita del tasso di attività a Trapani, Palermo, Messina, Agrigento e, molto forte, a Ragusa ed un decremento a Catania, Caltanissetta, Enna, e in misura maggiore Siracusa. Il tasso di occupazione sale in sei province su nove e si mantiene stazionario ad Agrigento, Caltanissetta e Siracusa.

Tabella 1-20: Tassi di attività e di occupazione nelle province siciliane (1993-2003)

	Tasso di attività 2003	Tasso di attività 1998	Tasso di attività 1993	Tasso di occupazione 2003	Tasso di occupazione 1998	Tasso di occupazione 1993
Trapani	44,5	41,6	42,5	38,8	34,8	33,9
Palermo	40,0	40,6	41,4	30,9	28,9	32,4
Messina	44,2	45,8	43,6	34,4	33,5	34,6
Agrigento	39,2	37,8	41,3	30,8	30,4	33,1
Caltanissetta	43,5	42,4	44,3	34,4	32,3	35,2
Enna	38,0	41,1	38,6	29,8	26,7	30,3
Catania	44,1	45,0	43,8	34,4	31,8	35,4
Ragusa	47,9	41,1	38,8	41,4	35,5	33,3
Siracusa	41,4	46,6	45,6	35,9	36,6	37,3
Sicilia	42,5	42,7	42,4	34,0	31,9	34,1
Mezzogiorno	43,9	43,9	44,2	36,2	33,9	36,5
Italia	49,1	47,7	47,9	44,8	41,8	43,0

Fonte: Istat

Distinguendo le due componenti maschile e femminile (Tabella 1-21), si può osservare l'elevatissimo divario nei tassi di disoccupazione in quasi tutte le province nelle quali la componente femminile appare particolarmente penalizzata.

Tabella 1-21: Tasso di disoccupazione per sesso e provincia (1993-2003)

	Totale 2003	Totale 1998	Totale 1993	Maschile 2003	Femminile 2003
Trapani	12,9	16,3	20,1	9,5	20,6
Palermo	22,9	28,8	21,7	20,4	28,7
Messina	22,1	26,8	20,5	16,9	30,1
Agrigento	21,4	20,1	19,9	16,0	32,2
Caltanissetta	20,6	23,9	19,4	13,7	37,1
Enna	22,3	35,0	21,4	17,2	35,1
Catania	22,0	29,4	18,9	16,9	32,0
Ragusa	13,7	13,7	14,1	9,7	22,6
Siracusa	13,8	20,9	18,1	11,8	18,7
Sicilia	20,1	25,3	19,8	15,9	28,9
Italia	8,7	12,3	10,2	6,8	11,6

Fonte: Istat

La composizione della forza lavoro occupata per rami produttivi svela il peso molto ridotto del settore manifatturiero. Nel 2003 soltanto 10 occupati su 100 appartengono all'industria in senso stretto, a fronte di percentuali molto superiori, non solo rispetto alla media nazionale (23,6%), ma anche a quella meridionale (14,7%). Va detto comunque che negli ultimi anni la quota dell'industria è aumentata.

La dimensione media delle imprese manifatturiere è pari a 4,0, un valore pari a meno della metà di quello medio nazionale (8,2), ma anche al di sotto del valore meridionale (5,5). Particolarmente ridotte sono le dimensioni medie di alcuni settori produttivi come il tessile - abbigliamento e le industrie delle pelli e del cuoio. Il divario con la media nazionale è notevole anche per settori importanti per l'economia regionale come l'alimentare, i minerali non metalliferi e le produzioni in metallo. Le unità locali che operano nel settore meccanico hanno una dimensione media pari ad un terzo della dimensione media nazionale. Soltanto nei settori petrolifero e della chimica, la Sicilia mostra una dimensione media superiore ai livelli nazionali o, almeno, meridionali. Significativa è inoltre la ridotta dimensione media nei diversi rami del terziario, fatta eccezione per le attività immobiliari e l'informatica.

Accanto alle modestissime dimensioni medie di impresa, la struttura dell'occupazione si caratterizza per un peso ancora elevato di agricoltura ed edilizia (quest'ultima occupa una manodopera superiore a quella impiegata nell'industria in senso stretto), sebbene in contrazione, e un peso maggiore del settore terziario rispetto alla media meridionale e a quella nazionale, dovuto principalmente all'occupazione nel settore pubblico.

Tabella 1-22: Occupati per settore di attività economica (composizione %)

	Agricoltura	Industria in senso stretto	Costruzioni	Commercio	Servizi	TOTALE
SICILIA						
93	14,7	8,7	11,9	17,5	47,1	100,0
94	13,5	9,2	11,2	17,8	48,3	100,0
95	13,1	8,9	10,7	18,1	49,1	100,0
96	12,4	8,3	11,4	18,0	49,9	100,0
97	12,1	8,7	11,3	17,3	50,5	100,0
98	11,6	9,0	10,3	17,4	51,7	100,0
2002	9,1	9,8	10,6	16,3	54,1	100,0
2003	9,0	10,3	10,6	17,0	53,1	100,0
MEZZOGIORNO						
93	14,1	13,5	11,2	16,4	44,8	100,0
94	13,6	13,6	10,6	16,2	46,0	100,0
95	13,0	13,7	10,1	16,4	46,8	100,0
96	12,3	13,4	10,1	16,8	47,3	100,0
97	12,0	13,5	10,0	16,7	47,9	100,0
98	11,7	13,6	9,6	16,6	48,4	100,0
2002	8,3	14,3	10,0	16,6	50,8	100,0
2003	8,2	14,7	10,3	16,5	50,4	100,0
ITALIA						
93	8,2	24,4	8,4	16,9	42,1	100,0
94	7,8	24,5	8,2	16,9	42,6	100,0
95	7,4	24,4	8,1	16,8	43,3	100,0
96	7,0	24,3	8,0	16,9	43,9	100,0
97	6,8	24,2	7,9	16,6	44,5	100,0
98	6,6	24,3	7,7	16,6	44,8	100,0
2002	4,9	23,8	7,9	16,2	47,2	100,0
2003	4,8	23,6	8,2	16,0	47,0	100,0

Fonte: Istat

Un siciliano su due è, infatti, occupato nel settore dei servizi (che hanno fatto registrare tuttavia una dinamica sfavorevole nel biennio 2002-03); accanto ad una evoluzione generale in tal senso, anche nel settore privato, permane il ruolo di “settore spugna” del terziario pubblico, senza il quale i già modesti livelli occupazionali non potrebbero essere neanche raggiunti.

Il settore del commercio si è contratto come livello assoluto di occupati, ma mantiene inalterata la sua quota occupazionale rispetto al passato: nell'ultimo anno si è realizzata addirittura un aumento di tale quota in controtendenza a quanto accaduto nel resto del paese.

1.12. Patrimonio archeologico, storico e culturale

L'area della Raffineria di Milazzo (RAM) ricade nell'Area o Ambito 9 “Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)”, così come individuato dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR).

Tale ambito è caratterizzato dalla presenza di numerosi e piccoli nuclei e centri di origine medievale che privilegiano sul versante tirrenico le alture e i crinali e sul versante ionico il segno delle fiumare. L'insediamento interessa i versanti collinari al di sotto dei quattrocento metri; i versanti montani appaiono fortemente spopolati e poco accessibili. Un carattere fondamentale dell'insediamento è l'alternanza storica dell'abitare, che in età classica privilegia le zone costiere costruendo città (Naxos, Messina, Milazzo) nodali per i traffici marittimi, mentre in età medievale e moderna privilegia i versanti collinari costruendo centri strategici con ampie possibilità di difesa (Savoca sullo Ionio, Rometta sul Tirreno) caratterizzati dalla presenza di castelli e di mura. Alla fine del'800 le colture irrigue e il potenziamento delle vie di comunicazione litoranea favoriscono il trasferimento della popolazione verso la costa e la formazione di nuovi centri, “le marine”.

1.12.1. Aree di interesse archeologico

Ai sensi della legge 1089/39 e della legge 431/85⁴ sono state utilizzate le perimetrazioni fornite dalle Sezioni dei Beni Archeologici delle Soprintendenze ai Beni Culturali competenti per il territorio.

La successiva Tabella riporta i beni archeologici segnalati e vincolati nell'intorno dell'area di interesse.

⁴ La Legge 4341/85 è attualmente abrogata e sostituita dal DLgs 42/04.

Tabella 1-23: Beni archeologici segnalati e vincolati nell’intorno dell’area d’interesse

Comune	Località	Descrizione
Milazzo	Punta Messinese	Villaggio neolitico, frammenti ceramici
Milazzo	S. Antonio	Frammenti di età greca
Milazzo	Grotta del Tono	Rinvenimenti di età preistorica
Milazzo	Grotta Poliremo	Rinvenimenti di età romana
Milazzo	Località Castello	Tracce dell’antica città di Mylai di età romana
Milazzo	SottoCastello	Necropoli dell’età del bronzo (1400-1300 a. C.)
Milazzo	S. Giovanni	Necropoli greca
Milazzo	Albero – S. Paolino	Necropoli
Milazzo	Ciantro	Insedimento preistorico; tombe romane
Milazzo	Parco Vecchio	Blocchi parallelepipedi (segnalazione Chiesa Madonna Piano)
Milazzo	Villa Zirilli	Anfore e tesoretto di monete d’oro di probabile età romana
Milazzo	S. Marina	Insedimento di età medievale
Milazzo	Centro Urbano	Convento S. Francesco di Paola-resti di strutture di età romana; Piazza Roma-necropoli di età pre-ellenica/greca; via M. Regis – tombe di età greca
San Filippo del Mela	Reillo – S. Domenico	Insedimento romano-imperiale
San Filippo del Mela	C.da Archi – SS 113	Necropoli romana e strutture di età romano-imperiale
San Filippo del Mela	Archi – Centrale termoelettrica	Necropoli romana e strutture di età romano-imperiale
San Filippo del Mela	Grazia	Rinvenimento sporadico di tracce di antichi muri
San Filippo del Mela	Centro Urbano	Necropoli di età ellenistica

1.12.2. Centri e nuclei storici

I centri e nuclei storici sono strutture insediative storicamente consolidate, delle quali vanno preservate e valorizzate le specificità storiche, urbanistiche e architettoniche.

La zona interessata dallo studio presenta uno sviluppo prevalente di centri di origine medievale, solo Milazzo è di origine antica.

Sono di seguito presentati, in breve, i manufatti storici presenti nell’intorno dell’area di interesse:

- il Castello di Milazzo del XIII sec;
- necropoli del XIV-XIII sec a.C.;
- la “grotta di Polifemo”;
- il Duomo (iniziato a partire dal 1608);
- il Palazzo dei Giurati (di cultura trecentesca);

- il Castello di Santa Lucia del Mela (di origine araba);
- la Cattedrale di Santa Lucia del Mela (di età normanna);
- il Duomo di San Filippo del Mela (di fine '700).

1.12.3. Beni Isolati

I beni isolati sono elementi connotanti il paesaggio siciliano e comprendono una molteplicità di edifici e di manufatti di tipo civile, religioso, difensivo e produttivo estremamente diversificati per origine storica e per caratteristiche architettoniche e costruttive.

La successiva Tabella riporta l'elenco dei beni isolati presenti nell'intorno dell'area di interesse.

Tabella 1-24: Beni isolati presenti nell'intorno dell'area d'interesse

Comune	Tipo	Denominazione
Milazzo	Castello	Castello di Milazzo
Milazzo	Chiesa	Madonna del Piano, S. Marco, S. Paolino, S. Papino
Milazzo	Cimitero	Cimitero di Milazzo
Milazzo	Distilleria	
Milazzo	Fabbrica di concimi	
Milazzo	Fanale portuale	
Milazzo	Faro costiero	Faro costiero di Capo Milazzo
Milazzo	Fonte	Paradiso
Milazzo	Mulino a vento	
Milazzo	Oleificio	Bonaccorsi
Milazzo	Oleificio	Calcagno
Milazzo	Porto	Porto di Milazzo
Milazzo	Scuole	
Milazzo	Tonnara	Tonnara del Tono
Milazzo	Villa	Belvedere, Bertè, Bonaccorsi, Cambria, Cumbo, Marallo, Marullo, Muscionisi
Milazzo	Villa	Paradiso
Milazzo	Villa	Rijolo
Milazzo	Villa	Siracusa
Milazzo	Villa	Zirilli

RAM ricade parzialmente all'interno di un'area soggetta a vincolo archeologico ai sensi della lettera m, art. 1 m della Legge 431/85. Per tale area il D.A. n. 5022 della Regione Siciliana stabilisce quanto segue.

I terreni appartenenti a RAM e soggetti a vincolo sono sottoposti alle seguenti prescrizioni:

- a. divieto di edificazione;
- b. divieto di realizzazione di strade, impianti di illuminazione e opere di recinzione;
- c. divieto di utilizzo del terreno a deposito attrezzi a cielo aperto o a discarica o a qualsiasi altro uso che arrechi pregiudizio al decoro del sito (compresi allevamenti di bestiame o animali da cortile);
- d. esecuzione di eventuali piantumazioni di alberi sotto la sorveglianza della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Messina;
- e. autorizzazione preventiva di qualsiasi eventuale cambio di destinazione d'uso.

Il nuovo impianto di produzione idrogeno HMU3 verrà costruito al di fuori dell'area della Raffineria soggetta a vincolo archeologico.

1.13. Infrastrutture

1.13.1. Infrastrutture stradali

La rete viaria che serve l'area di studio ha come struttura fondamentale:

- l'Autostrada A20 Messina-Palermo;
- la Strada Statale n.113;
- l'Asse Viario che collega la SS n.113 con la litoranea sulla Riviera di Ponente;
- la Strada Provinciale “Archi-Milazzo” che collega la SS n. 113 con Milazzo;
- un fitto reticolo di strade provinciali e comunali che collega ai centri maggiori e fra di loro le località minori.

La viabilità secondaria è costituita da una fitta rete di strade comunali che collegano i vari centri abitati della zona.

I mezzi gommati, con una netta prevalenza di quelli privati, costituiscono il principale mezzo di trasporto utilizzato per i movimenti delle persone, risultando del tutto trascurabile il numero di coloro che adoperano i servizi pubblici su gomma e ferroviari. Notevole è anche la circolazione di mezzi pesanti legati alle attività del polo industriale.

1.13.2. Infrastrutture ferroviarie

Il collegamento ferroviario avviene mediante la linea Messina - Palermo, che un tempo attraversava la zona industriale e che ora, dopo i lavori di ammodernamento della linea e dello spostamento del tracciato, passa a Sud dell'area della Raffineria. La linea ferroviaria è completamente elettrificata da Messina a Palermo. Lo scalo più vicino all'area in esame è quello di Milazzo la cui stazione è stata spostata fuori dal centro abitato.

1.13.3. Sistema portuale

Per il trasporto marittimo la zona dell'area industriale usufruisce delle banchine del porto di Milazzo, mentre la Raffineria può invece utilizzare i tre pontili (di cui solo due oggi operativi ed armati dei necessari sistemi di sicurezza antincendio) capaci di ospitare 8 (6) ormeggi per navi fino a 420.000 t di stazza per le operazioni di carico/scarico dei propri prodotti.

Per evitare qualunque rischio ambientale, le attività di carico/scarico sono costantemente svolte sotto il controllo di unità di supporto per evitare ogni possibile sversamento in mare di minime quantità di prodotto. Inoltre, regolari ronde su appositi battelli verificano la presenza, provvedendo immediatamente all'eventuale rimozione di eventuali sgocciolamenti dai bracci di carico del prodotto dalle navi.

Le infrastrutture marittime di rilievo presenti nelle vicinanze di Milazzo sono:

- il porto di Milazzo, utilizzato per il trasporto marittimo nella zona dell'area industriale;

- i tre pontili di attracco per le navi petroliere dirette alla Raffineria, capaci di ospitare 8 ormeggi per navi fino a 420.000 t di stazza:
 - il pontile di Ponente (n°1) ed il pontile di Levante (n°2), che sono operativi per la ricezione di navi cisterna di grande taglia;
 - il pontile n° 3, posto in sponda destra della foce del torrente Corriolo, attualmente non operativo.

Il porto di Milazzo è situato alla radice della penisola omonima ed è compreso nella baia che si apre a Levante della citata penisola. Il porto è protetto a Nord-Est da un molo a due bracci (molo Marullo e molo Foraneo) e a Sud da un molo sottoflutto e racchiude un unico bacino portuale. In particolare il porto ospita la banchina Eolie per la partenza per le isole.

2. ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo vengono analizzati e valutati gli impatti sulle diverse matrici ambientali determinate dalla fase di cantiere e di esercizio della futura configurazione della Raffineria.

I fattori di impatto potenzialmente indotti sul territorio circostante dalle nuove unità sono i seguenti:

- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- emissioni sonore;
- prelievo e scarico in ambiente idrico;
- interferenza visiva;
- traffico indotto;
- produzione e gestione di rifiuti.

Nei casi in cui un approccio quantitativo non è stato possibile, la analisi e la valutazione degli impatti si è basata su metodi qualitativi o semi-quantitativi.

2.1. Fase di esercizio

2.1.1. Qualità dell'aria

Il principale fattore di impatto dell'opera in progetto sulla qualità dell'aria è determinato dalle emissioni convogliate. Queste sono state studiate, come illustrato nei seguenti paragrafi, simulando, mediante modellazione matematica, le ricadute al suolo dei macroinquinanti emessi in atmosfera. Si rimanda all'Allegato 5 per la descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzato.

Un ulteriore fattore di impatto è rappresentato dalle emissioni diffuse, costituite essenzialmente da COV, emesse per volatilizzazione dei prodotti petroliferi leggeri, le cui principali sorgenti sono:

- serbatoi di stoccaggio a tetto flottante;
- tenute di pompe per la movimentazione di prodotti leggeri;
- operazioni di caricamento.

Interventi per la riduzione di tali emissioni sono stati svolti e sono tuttora in corso da parte della Raffineria, in particolare: installazione di doppie tenute sulle macchine operatrici e organi di regolazione critici, installazione di doppie tenute su serbatoi dotati di tetto galleggiante, utilizzo di vernici termoriflettenti.

Un ulteriore fattore di impatto potenziale è determinato dalla produzione di polveri in fase di costruzione delle opere di progetto, dovuto all'azione delle macchine e dei mezzi d'opera che saranno presenti in cantiere.

Le modalità di formazione delle polveri permette di prevederne le caratteristiche granulometriche medie e il conseguente comportamento diffusivo: nel caso specifico si prevede la formazioni di polveri a matrice prevalentemente media-grossolana (granulometrie prevalenti comprese tra 30 e 100 μm) con conseguenti aree di ricaduta molto prossime alle aree sorgenti (stimabile entro un raggio di 200 m).

In base al contesto in cui verrà realizzato il cantiere, costituito da un'area utilizzata esclusivamente per scopi industriali, alle aree di ricaduta delle polveri, di estensione molto limitata e soprattutto in base alle numerose esperienze pregresse di gestione di cantieri analoghi, non si ritiene che questo fattore possa determinare un impatto apprezzabile sulle matrici ambientali circostanti. Tuttavia nel corso di questa fase verranno introdotti tutti gli accorgimenti necessari alla minimizzazione della formazione e la diffusione di polveri, quali ad esempio la bagnatura delle aree di lavoro.

2.1.1.1. Assetto emissivo nella configurazione futura

La Raffineria nella nuova configurazione presenta un assetto emissivo caratterizzato dalla presenza di un camino aggiuntivo (E30). Il confronto tra i dati emissivi della Raffineria nella configurazione attuale (corrispondente alla Massima Capacità Produttiva inclusa nell'istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale della Raffineria) e nella configurazione futura è riportato nella Tabella 2-1: a fronte di un complessivo incremento delle portate volumetriche delle emissioni in atmosfera si evidenzia come le quantità di macroinquinanti emessi rimangano sostanzialmente invariate. Tale risultato è correlabile ai seguenti aspetti:

- il nuovo forno brucerà solo gas naturale e Off Gas (gas di ricircolo) che garantiranno emissioni poco significative di PST e SO_2 ;
- il nuovo forno sarà dotato di bruciatori Low NO_x che garantiranno emissioni di NO_x contenute;
- verranno adottati sistemi di monitoraggio della temperatura e del contenuto di ossigeno per il nuovo forno al fine di ottimizzare l'efficienza di combustione (abbattimento emissioni di CO).

Il confronto dei dati emissivi della Raffineria nella configurazione attuale e futura ed il rispetto dei limiti normativi applicabili sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 2-1: Confronto dati emissivi della raffineria nella configurazione attuale e futura

Parametro	udm	Configurazione attuale	Configurazione futura
Portata fumi secchi	Nm ³ /a	10,80 10 ⁹	11,23 10 ⁹
Emissioni di SO ₂	t/a	9.770	9.762
Emissioni di NO _x	t/a	3.608	3.608
Emissioni di CO	t/a	1.459	1.459
Emissioni di PST	t/a	430	429
Concentrazione SO ₂	mg/Nm ³	905	869
Concentrazione NO _x	mg/Nm ³	334	321
Concentrazione CO	mg/Nm ³	135	130
Concentrazione PST	mg/Nm ³	40	38

L'assetto emissivo della configurazione futura risulta inoltre conforme ai limiti normativi applicabili allo stabilimento secondo quanto riportato nel seguito.

Tabella 2-2: Decreto Autorizzativo 23/17 del 20/01/99 (fissa la Bolla di Raffineria)

Parametro	udm	Limite
SO ₂	mg/Nm ³	1.700
NO _x	mg/Nm ³	500
PST	mg/Nm ³	80
CO	mg/Nm ³	250
SOV	mg/Nm ³	300
H ₂ S	mg/Nm ³	5
NH ₃ e HCl	mg/Nm ³	30

Tabella 2-3: Decreti Autorizzativi 960 del 15/09/94 e n. 961 del 15/09/94 (impianti LC Finer, Unicracker, Idrogeno 1 e Idrogeno 2)

Parametro	udm	Limite
SO ₂	mg/Nm ³	1.200
NO _x	mg/Nm ³	400
PST	mg/Nm ³	40

Tabella 2-4: Decreto Autorizzativo 416 del 23/05/00 (Impianto Desolforazione Gasoli 2)

Parametro	udm	Configurazione attuale
SO ₂	mg/Nm ³	1.200
NO _x	mg/Nm ³	400
PST	mg/Nm ³	80
CO	mg/Nm ³	250

Tabella 2-5: Decreto Autorizzativo 883 del 05/08/03 (Impianto Desolforazione Benzine 2)

Parametro	udm	Limite
SO ₂	mg/Nm ³	800
NO _x	mg/Nm ³	300
PST	mg/Nm ³	40
CO	mg/Nm ³	250
SOV	mg/Nm ³	300
H ₂ S	mg/Nm ³	5
NH ₃ e HCl	mg/Nm ³	30

Tabella 2-6: Decreto Autorizzativo 883 del 05/08/03 (Limiti complessivi per le emissioni di Raffineria)

Parametro	udm	Configurazione attuale
Portata fumi secchi	Nm ³ /h	1.397.890
SO ₂	kg/h	1.802
NO _x	kg/h	467
CO	kg/h	191
PST	kg/h	69
SO ₂	mg/Nm ³	1.289
NO _x	mg/Nm ³	334
CO	mg/Nm ³	137
PST	mg/Nm ³	49

Per altri limiti si fa riferimento al DLgs 152/06.

2.1.1.2. Inquinanti studiati e limiti di riferimento

Lo studio dell'impatto sulla qualità dell'aria associato all'assetto emissivo della nuova configurazione impiantistica è stato studiato mediante la simulazione delle ricadute al suolo dei seguenti macroinquinanti: ossidi di azoto (NO_x), polveri, biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO) emessi; la simulazione è stata eseguita mediante un modello gaussiano di ultima generazione (software ADMS release 3.3). Il paragrafo 2.1.1.3 illustra le caratteristiche principali del modello e del software utilizzato; si rimanda all'Allegato 6 per la descrizione dettagliata del modello stesso.

Rispetto ai dati emissivi di progetto, per l'esecuzione delle simulazioni di ricadute al suolo, sono state assunte le seguenti ipotesi:

- il particolato (polveri) emesso ai camini è stato considerato come PM₁₀ (assunzione cautelativa);
- le emissioni di NO_x ai camini sono state misurate come NO₂ e tali considerate per lo studio delle emissioni (assunzione cautelativa).

Una breve descrizione dei singoli inquinanti e delle loro proprietà tossicologiche è fornita nel paragrafo 1.2.3.

I valori di riferimento per la definizione della qualità dell'aria elaborati dalla normativa comunitaria e nazionale si distinguono in:

- valori limite, ovvero limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni in aria;
- livelli di attenzione ed allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico;
- valori guida, ossia valori da raggiungere per salvaguardare la salute e l'ambiente dagli effetti a lungo termine dell'inquinamento e per migliorare la qualità dell'aria.

Tabella 2-7: Valori limite imposti dal DM 60/02

Inquinante	Valore limite di legge	Parametro		Data alla quale il limite deve essere raggiunto
NO ₂	200 µg/m ³	99,8° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2010
	40 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2010
NO _x	30 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie annuali	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	19 Luglio 2001
SO ₂	350 µg/m ³	99,7° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora nell'arco di un anno	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2005
	125 µg/m ³	99,2° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora nell'arco di un anno	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2005
	20 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie annuali e invernali	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	19 Luglio 2001
PM ₁₀	50 µg/m ³	90,4° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di un anno	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2005
	40 µg/m ³	Mediana delle concentrazioni medie annuali	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2005
CO	10 mg/m ³	Media massima giornaliera su 8 ore	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 Gennaio 2005

L'art. 40, comma 1 b) del DM 60/02, precisa quanto segue: “ai sensi dell'art. 13 del DLgs 4/08/99, n.351, sono abrogate le disposizioni relative a biossido di zolfo, biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀ (...) contenute nei seguenti decreti: (...) Decreto del Presidente della Repubblica 24/05/1988, n. 203 (DPR 203/88)”.

Tuttavia, l'art. 13 del D.Lgs. 351/99, garantisce che fino al termine in cui siano in vigore i margini di tolleranza (stabiliti dal DM 60/02 ai sensi dell'art. 4, comma 1 b) del DLgs 351/99, rimangono in vigore le disposizioni previste dalla normativa nazionale in materia di qualità dell'aria, nella quale rientra il DPR 203/88.

Pertanto, unicamente per l'NO₂, rimangono in vigore anche i valori limite imposti dal DPR 203/88, Allegato I, (abrogato dal DLgs 152/06) in quanto la data prevista per il raggiungimento del valore limite è il giorno 1 gennaio 2010.

2.1.1.3. Descrizione del software di simulazione

Lo studio modellistico è stato effettuato mediante il software ADMS (release 3.3), un modello gaussiano di ultima generazione. Si tratta di un modello di dispersione di inquinanti in atmosfera analitico, multi-sorgente (fino a 50 sorgenti con 10 differenti inquinanti), implementato da CERC (Cambridge Environmental Research Consultants) e validato dal Dipartimento dell'Ambiente del Governo inglese (DETR, Department of the Environment, Transport and the Regions).

CERC partecipa ai workshop 'Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes'. Tali workshop includono analisi per la validazione di vari modelli con dati di campo, analisi dei risultati e discussione delle tecniche di validazione. ADMS è stato validato su dati sperimentali provenienti da Kincaid, Indianapolis e Prairie Grass con varie tecniche di validazione.

Il software valuta le concentrazioni in aria, a livello del suolo, derivanti dalle emissioni di inquinanti, con riferimento alle seguenti tipologie di sorgenti:

- puntuali (emissione da camini);
- areali (emissioni distribuite su un'area di estensione rilevante);
- volumetriche (emissioni con direzione verticale ma che non danno origine alla formazione di un pennacchio);
- lineari (emissioni uniformi lungo una direzione, per esempio dovute al traffico veicolare);
- jet (emissioni caratterizzate da componente verticale e componente orizzontale).

Il modello considera gli effetti di edifici, dell'orografia (mediante DTM - Modello Digitale del Terreno) e delle linee di costa.

Il dominio di calcolo, di forma rettangolare, è suddiviso in un insieme di maglie rettangolari da una griglia regolare. Il codice calcola le concentrazioni previste sui nodi della griglia. Le dimensioni dell'area di calcolo, il numero di maglie e di nodi della griglia dipendono dalla scelta dell'utente e dal particolare ambiente di installazione del programma.

Le ipotesi assunte nel modello sono le seguenti:

- linearità (principio di sovrapposizione degli effetti);
- stazionarietà (indipendenza dal tempo delle equazioni di riferimento);
- omogeneità delle condizioni meteorologiche (ipotizzate costanti nel tempo sull'intero dominio di calcolo).

Le principali assunzioni del modello utilizzato sono nel seguito illustrate.

La descrizione dello strato limite è effettuata non in termini di un singolo parametro delle classi di Pasquill, ma attraverso due parametri: l'altezza dello strato limite e la lunghezza

di Monin-Obukhov (l'altezza alla quale i contributi all'energia cinetica turbolenta dovuti alle forze di galleggiamento e all'attrito sono comparabili).

La dispersione in condizioni meteorologiche convettive fa riferimento a una distribuzione ibrida (non gaussiana sulla verticale), che garantisce una rappresentazione migliore.

Per il calcolo della risalita del pennacchio derivante dalla spinta di galleggiamento ADMS risolve direttamente le equazioni di bilancio, senza riferimento alle relazioni empiriche di Briggs.

Il modello non tratta le calme di vento, a causa della singolarità dell'equazione nei casi di velocità nulla: il limite inferiore ammissibile di velocità del vento, tuttavia, è molto basso (pari a 0,75 m/s). Questo limite permette quindi di classificare come calme di vento ($v < 0,75$ m/s) solo poche decine di ore all'anno. Ciò consente una descrizione molto realistica del moto del plume dato che la percentuale di condizioni meteorologiche non considerata è molto bassa.

Come dato di input meteorologico è possibile utilizzare misure orarie delle principali variabili meteorologiche o medie statistiche. Il modello calcola per ogni dato di ingresso orario le ricadute al suolo e restituisce come output le concentrazioni in ogni nodo del reticolo al percentile richiesto. Ciò permette di effettuare direttamente il confronto con i limiti di legge espressi in funzione di un determinato percentile.

In sintesi le caratteristiche di rilievo del modello ADMS sono le seguenti:

- equazioni basate sul principio fisico del bilancio di massa per la modellizzazione del sovrinnalzamento della sorgente rispetto alla reale altezza del punto di emissione;
- maggiore dettaglio nella valutazione dell'orografia locale;
- possibilità di utilizzo di dati meteorologici sequenziali invece che dati mediati statisticamente.
- possibilità di calcolare medie al percentile richiesto delle concentrazioni calcolate.

Si rimanda all'Allegato 5 per la descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzato.

2.1.1.4. Descrizione delle simulazioni eseguite e risultati acquisiti

Questo paragrafo illustra i dati di input e i risultati acquisiti dalle simulazioni di ricadute al suolo dei contaminanti emessi mediante l'applicazione del modello ADMS.

Lo studio modellistico ha considerato due scenari:

- configurazione attuale, caratterizzata da 14 camini;
- configurazione futura caratterizzata dalla presenza complessiva di 15 camini.

La configurazione attuale rappresenta, a consuntivo, la situazione associata alla Massima Capacità Produttiva della raffineria, come dichiarata nell'istanza AIA.

La configurazione futura simula la situazione di ricaduta di inquinanti al suolo associata alla futura configurazione impiantistica della raffineria, che si differenzia dalla configurazione attuale per la presenza un camino aggiuntivo (E30). Anche in questo scenario sono stati considerati i dati meteorologici relativi al periodo 01/09/05 - 31/08/06 rilevati dalla centralina Edipower di San Filippo del Mela.

2.1.1.4.1.Dati di input

I dati di input sono costituiti da:

- dati emissivi;
- dati meteo;
- dati topografici.

Dati emissivi

Nelle seguenti tabelle sono illustrate le caratteristiche delle sorgenti e i tassi di emissione di inquinanti per i due scenari in analisi.

Tabella 2-8: Caratteristiche delle sorgenti (configurazione attuale)

Impianto	Sorgente	Dati di emissione		Dati strutturali		
		Temperatura dei fumi	Velocità di efflusso	Altezza sorgente	Diametro sorgente	Superficie sorgente
		°C	m/s	m	m	m ²
Topping 3	E1	350	12,27	54,5	3,08	7,45
Topping 4	E3	223	9,33	54,5	3,08	7,45
Vacuum	E5	315	11,49	50,0	2,28	4,45
FCC	E6	500	6,57	41,0	2,15	3,63
CO. Boiler	E7	250	15,28	48,0	3,20	8,04
HDT/RC	E8	191	8,49	75,0	2,15	3,63
HDS	E9	470	9,98	35,1	1,00	0,79
Zolfo 1	E10	298	12,50	50,0	2,12	3,54
Rig. Acido	E12	360	7,00	11,0	0,41	0,13
Rig. Acido	E13	30	13,69	41,0	0,34	0,09
CTE	E14	211	17,36	100,0	4,08	13,07
Imp. Idrogeno/HD C/LC-Finer	E25	162	3,52	70,0	5,01	19,70
HDS 2	E26	153	3,60	75,0	1,38	1,49
HDT 2	E27	201	5,23	75,0	1,63	2,09

Tabella 2-9: Tassi di emissione di inquinanti (configurazione attuale)

Impianto	Sorgente	SO ₂	NO _x	PTS	CO
		(g/s)	(g/s)	(g/s)	(g/s)
Topping 3	E1	42,4141	16,0204	2,0026	0,8010
Topping 4	E3	34,6839	15,2961	1,9120	0,7648
Vacuum	E5	22,2372	8,3993	1,0499	0,4200
FCC	E6	11,4806	2,9481	0,6317	3,7904
CO. Boiler	E7	96,2050	30,4649	5,4516	16,0342
HDT/RC	E8	2,5942	4,5353	0,0907	0,3628
HDS	E9	0,4143	0,4636	0,0579	0,2897
Zolfo 1	E10	94,1235	1,5021	0,1058	5,3313
Rig. Acido	E12	0,0561	0,0628	0,0039	0,1177
Rig. Acido	E13	0,0633	-	-	-
CTE	E14	13,9204	33,2006	2,4099	12,0493
Imp. Idrogeno/HDC /LC-Finer	E25	14,9570	8,7112	0,5700	4,3397
HDS 2	E26	0,4926	1,0333	0,2756	0,8611
HDT 2	E27	0,9004	1,2593	0,2519	1,5742

Tabella 2-10: Sorgenti emissive (configurazione futura)

Impianto	Sorgente	Dati di emissione		Dati strutturali		
		Temperatura dei fumi	Velocità di efflusso	Altezza sorgente	Diametro sorgente	Superficie sorgente
		°C	m/s	m	m	m ²
Topping 3	E1	350	12,27	54,5	3,08	7,45
Topping 4	E3	223	9,33	54,5	3,08	7,45
Vacuum	E5	315	11,49	50,0	2,28	4,45
FCC	E6	500	6,57	41,0	2,15	3,63
CO. Boiler	E7	250	15,28	48,0	3,20	8,04
HDT/RC	E8	191	8,49	75,0	2,15	3,63
HDS	E9	470	9,98	35,1	1,00	0,79
Zolfo 1	E10	298	12,50	50,0	2,12	3,54
Rig. Acido	E12	360	7,00	11,0	0,41	0,13
Rig. Acido	E13	30	13,69	41,0	0,34	0,09
CTE	E14	211	17,36	100,0	4,08	13,07
Imp. Idrogeno/HD C/LC-Finer	E25	162	3,52	70,0	5,01	19,70
HDS 2	E26	153	3,60	75,0	1,38	1,49
HDT 2	E27	201	5,23	75,0	1,63	2,09
HMU 3	E30	170	15	75,0	1,38	1,49

Tabella 2-11: Tassi di emissione di inquinanti (configurazione futura)

Impianto	Sorgente	SO ₂	NO _x	PTS	CO
		(g/s)	(g/s)	(g/s)	(g/s)
Topping 3	E1	41,8187	16,0194	1,8422	0,4005
Topping 4	E3	34,6899	13,1932	1,9121	0,6883
Vacuum	E5	21,9236	7,5584	1,0498	0,2100
FCC	E6	11,3555	2,8636	0,6317	3,1584
CO. Boiler	E7	96,2050	30,4649	5,4516	16,0342
HDT/RC	E8	2,5942	4,5353	0,0907	0,3628
HDS	E9	0,4143	0,4636	0,0579	0,2897
Zolfo 1	E10	94,1235	1,5021	0,1058	5,3313
Rig. Acido	E12	0,0561	0,0628	0,0039	0,1177
Rig. Acido	E13	0,0633			
CTE	E14	13,9204	33,2006	2,4099	12,0493
Imp. Idrogeno/HDC /LC-Finer	E25	14,9570	8,7112	0,5700	4,3397
HDS 2	E26	0,4926	1,0333	0,2756	0,8611
HDT 2	E27	0,9004	1,2593	0,2519	1,5742
HMU 3	E30	0,4818	2,7529	0,0688	1,1012

Dati meteo

I dati meteorologici vengono forniti al modello in un file che contiene le misure sequenziali (ad esempio orarie) delle variabili meteorologiche.

E' anche possibile fornire come input un insieme di dati sequenziali e dati mediati statisticamente.

Nel caso in oggetto, il file di ingresso è costituito da serie orarie di dati forniti dalla raffineria relativi al periodo 01/09/05 – 31/08/06.

Le variabili considerate dal modello sono:

- temperatura al suolo;
- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità;
- precipitazioni;

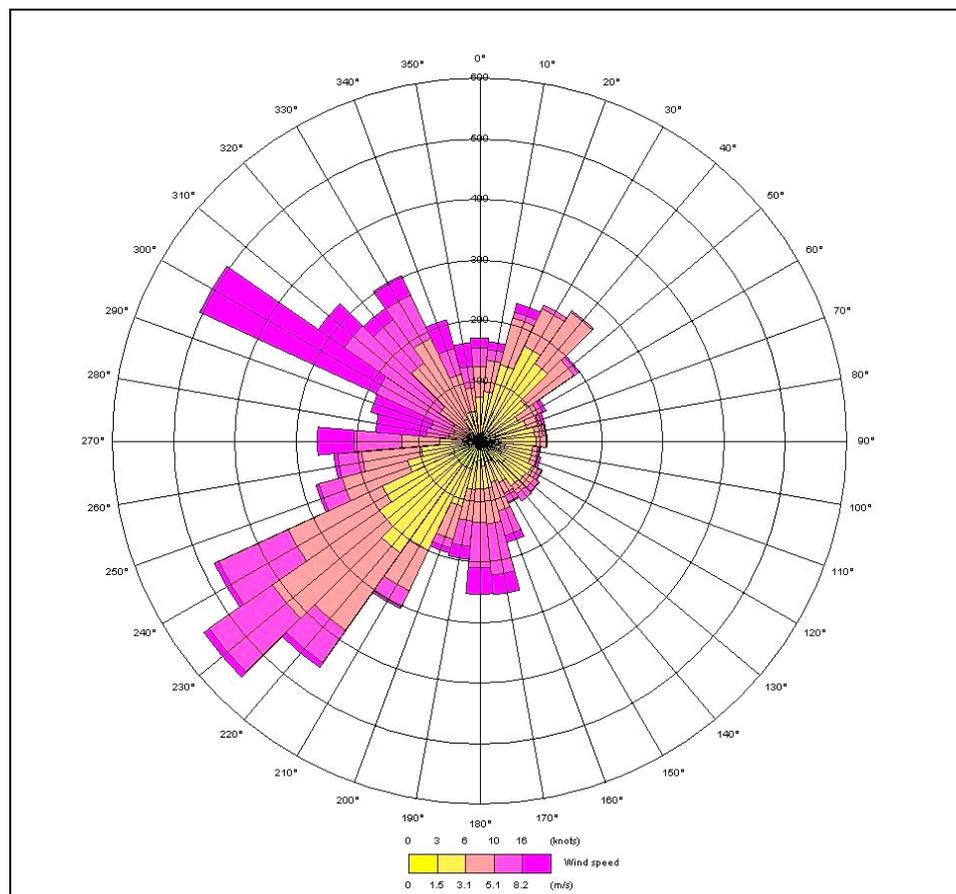
- irraggiamento solare.

I dati di input sono misurati dalla registrati dalla centralina di proprietà della centrale Edipower di San Filippo del Mela.

Una serie di dati meteorologici raccolta con continuità per un anno è sufficiente a caratterizzare la stima degli impatti. Le principali variabili meteorologiche presentano significative variazioni stagionali, ma i valori medi annuali hanno un range di variazione piuttosto basso.

La Figura 2-1 mostra la rosa dei venti, calcolata con i dati meteorologici relativi al periodo considerato. I venti prevalenti provengono dai quadranti sud-occidentale e nord-occidentale.

Figura 2-1: Rosa dei venti per il periodo 01/09/05 – 31/08/06



Dati topografici

Il dominio di calcolo è un quadrato con lato pari a 10 km (scala locale) e centrato sulla raffineria.

Per svolgere i calcoli, tuttavia, ADMS richiede la definizione di un DTM (Digital Terrain Model) in un'area più vasta rispetto alla griglia di calcolo.

I dati orografici vengono forniti in un file che specifica le coordinate X, Y del punto e il relativo valore di quota. E' possibile considerare fino a 5.000 punti che il programma poi interpola su una griglia regolare di non più di 64 x 64 punti.

Ogni valore al centro di una maglia rappresenta la quota media nell'intorno del punto geografico a cui il nodo del reticolo si riferisce. In tal modo la matrice delle quote fornisce una rappresentazione numerica della conformazione del territorio esaminato. ADMS calcola infatti la ricaduta degli inquinanti emessi su ciascuno dei punti del reticolo considerato.

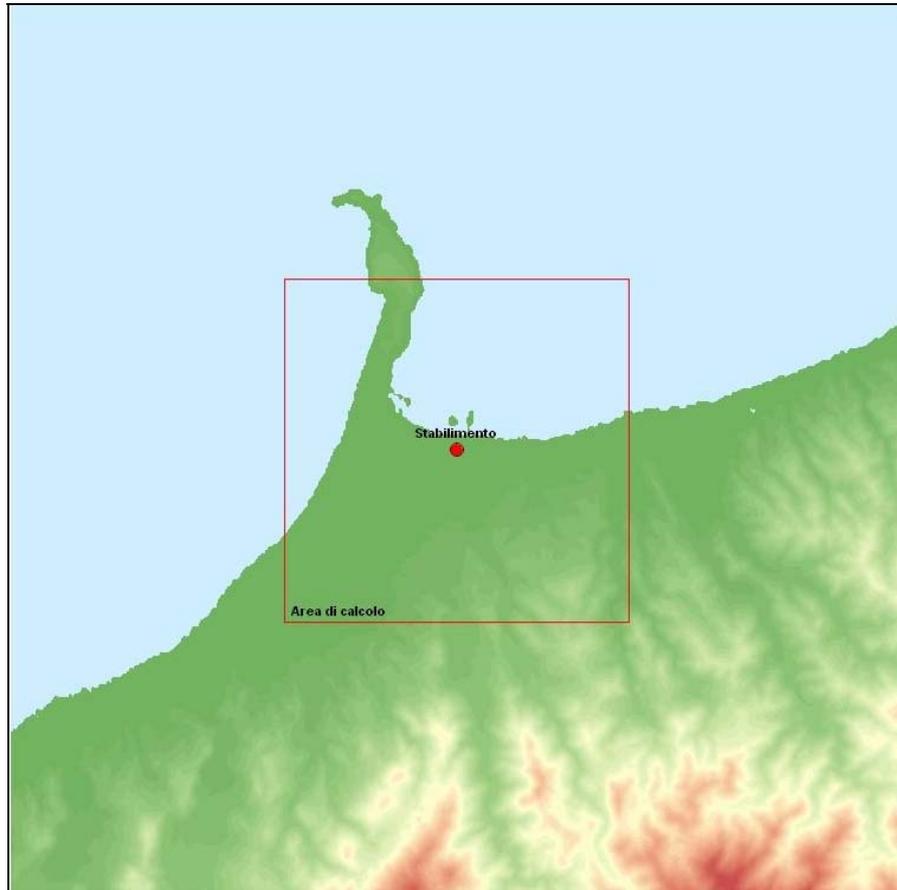
Data la scala del dominio di calcolo, il DTM è stato costruito su un'area di circa 676 km² attraverso l'utilizzo del programma Terrainx64 (Ultrasoft3D) che prevede una risoluzione orizzontale pari a 3-arco secondi (90 metri).

Un ulteriore dato orografico che va inserito nel modello è la rugosità del terreno, che influenza in diversi modi la dispersione ed il trasporto di inquinanti in atmosfera; il modello ADMS consente di assegnare alla rugosità un valore standard, uguale in tutto il dominio spaziale di calcolo, oppure una mappa della rugosità del tutto simile a quella dell'orografia. La rugosità può assumere valori compresi tra 0,005 m, per zone erbose con erba rasa, e 1 m, tipico di zone urbane e boschi di alberi ad alto fusto.

In questo caso è stato considerato un valore pari ad 0,5 (il valore è uguale per tutto il dominio).

Nella seguente Figura 2-2 è rappresentato il DTM (area vasta) e l'area di calcolo (area delimitata dalla griglia nera) utilizzati per lo studio.

Figura 2-2: Orografia dell'area di studio



2.1.1.4.2. Risultati della modellazione

L'applicazione del modello previsionale nei due scenari considerati (scenario attuale e scenario futuro) ha fornito i risultati riportati e commentati nel presente paragrafo.

I risultati verranno forniti sotto forma di tabelle riportanti tutti i valori calcolati, di istogrammi riportanti i valori dei vari scenari in confronto con i rispettivi valori limite, e di tavole di isoconcentrazione in cui vengono raffigurate le distribuzioni al suolo delle concentrazioni medie calcolate dal modello (Allegato 2 al presente documento).

E' opportuno ricordare che la Raffineria di Milazzo ha firmato un protocollo d'intesa con l'Amministrazione Provinciale e l'adiacente Centrale Elettrica Edipower di San Filippo del Mela per il monitoraggio della qualità dell'aria, in tempo reale sul territorio limitrofo; i contenuti del suddetto protocollo sono stati recepiti dal D. A. della Regione Sicilia 67/17 del 13/02/98 e successive modifiche e integrazioni⁵, relativo all'interconnessione delle reti di rilevamento dell'inquinamento atmosferico e all'approvazione delle norme di comportamento per le industrie ricadenti nell'area industriale di Milazzo.

Le stazioni di rilevamento attualmente in servizio sono gestite e mantenute da Edipower, dalla Provincia e da Arpa.

Nella seguente **Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.** sono riportate le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria prese in esame, con l'indicazione della tipologia di ciascuna stazione e la relativa distanza rispetto alla Raffineria. L'ubicazione delle suddette centraline è identificata nelle tavole riportate in Allegato 2.

Tabella 2-12: Centraline di riferimento

Centralina	Rete	Distanza dalla Raffineria (km) ⁶
3 – Pace del Mela	Edipower	2,1
4 – San Filippo del Mela	Edipower	2,1
5 – Milazzo	Edipower	2,8
6 – Mandravecchia	Provincia	2,3
7 – S. Lucia del Mela	Provincia	3,1
8 – C. da S. Pietro	C: Termica Milazzo	1,8
9 – Archi	Provincia	0,1
10 – Milazzo Porto	Provincia	2
11 – Pace del Mela	Provincia	3,1
12 – Gianmoro	Arpa	2,7

⁵ Nel 2006 il protocollo è stato ulteriormente integrato e ampliato tramite il D.D.U.S. della Regione Sicilia No. 19 del 05/09/2006.

⁶ Le distanze indicate sono riferite al punto più vicino dell'area della Raffineria

Con riferimento alle centraline di rilevamento, i valori massimi delle concentrazioni al suolo simulate per le diverse sostanze sono indicate nelle tabelle seguenti.

Le seguenti tabelle e figure illustrano inoltre i risultati delle simulazioni eseguite; la rappresentazione grafica dei risultati di output delle simulazioni è fornita nelle tavole riportate in Allegato 2.

Tabella 2-13: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – concentrazioni medie alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	2,40	1,56	-0,84	40
4 – San Filippo del Mela	1,66	1,43	-0,23	40
5 – Milazzo	0,34	0,43	0,09	40
6 – Mandravecchia	-	1,84	-	40
7 – S. Lucia del Mela	1,28	1,19	-0,09	40
8 – C. da S. Pietro	-	2,00	-	40
9 – Archi	6,67	6,79	0,12	40
10 – Milazzo Porto	0,34	0,35	0,01	40
11 – Pace del Mela	2,46	2,14	-0,32	40
12 – Gianmoro	1,14	1,06	-0,08	40

Figura 2-3: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – concentrazioni medie alle centraline

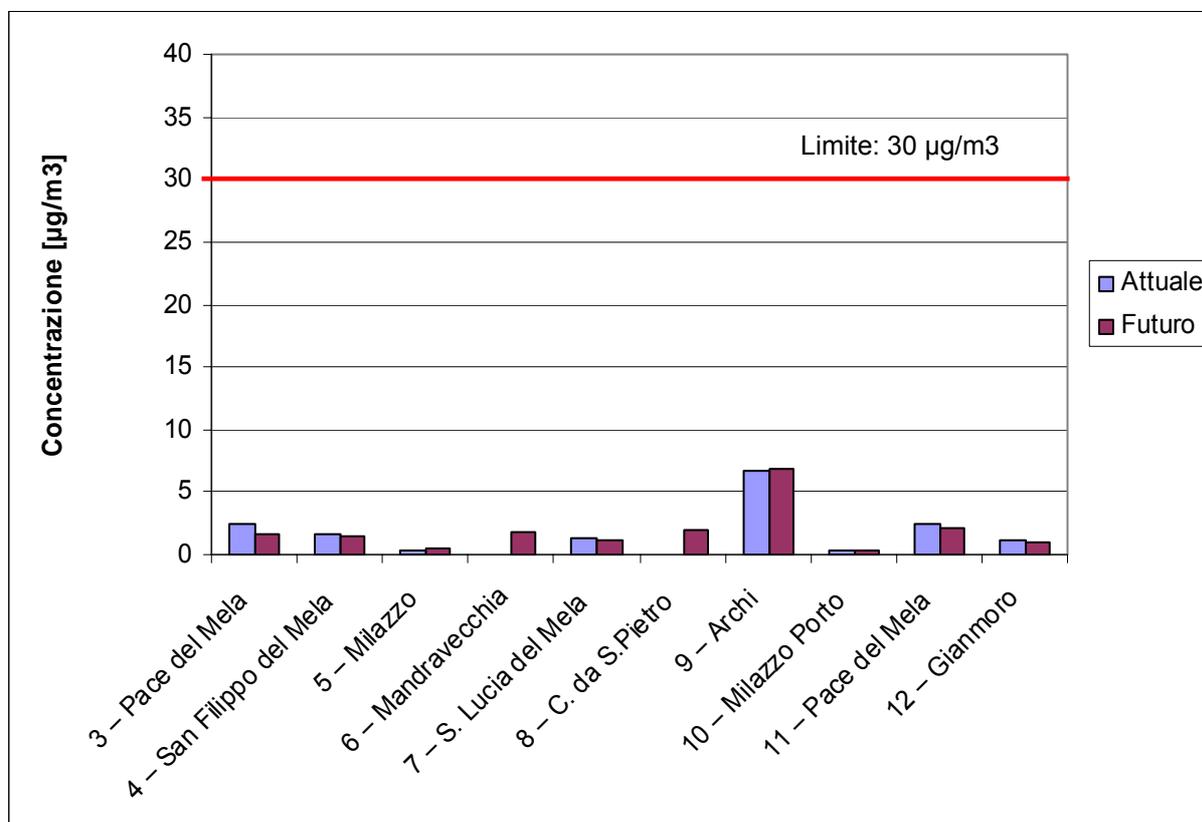


Tabella 2-14: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 98° percentile alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	10,51	8,50	-2,01	200
4 – San Filippo del Mela	10,26	9,16	-1,10	200
5 – Milazzo	3,45	3,96	0,51	200
6 – Mandravecchia	-	10,20	-	200
7 – S. Lucia del Mela	7,56	6,09	-1,47	200
8 – C. da S. Pietro	-	11,99	-	200
9 – Archi	27,19	28,29	1,10	200
10 – Milazzo Porto	3,20	3,17	-0,03	200
11 – Pace del Mela	9,86	8,50	-1,36	200
12 – Gianmoro	6,33	6,89	0,56	200

Figura 2-4: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 98° percentile alle centraline

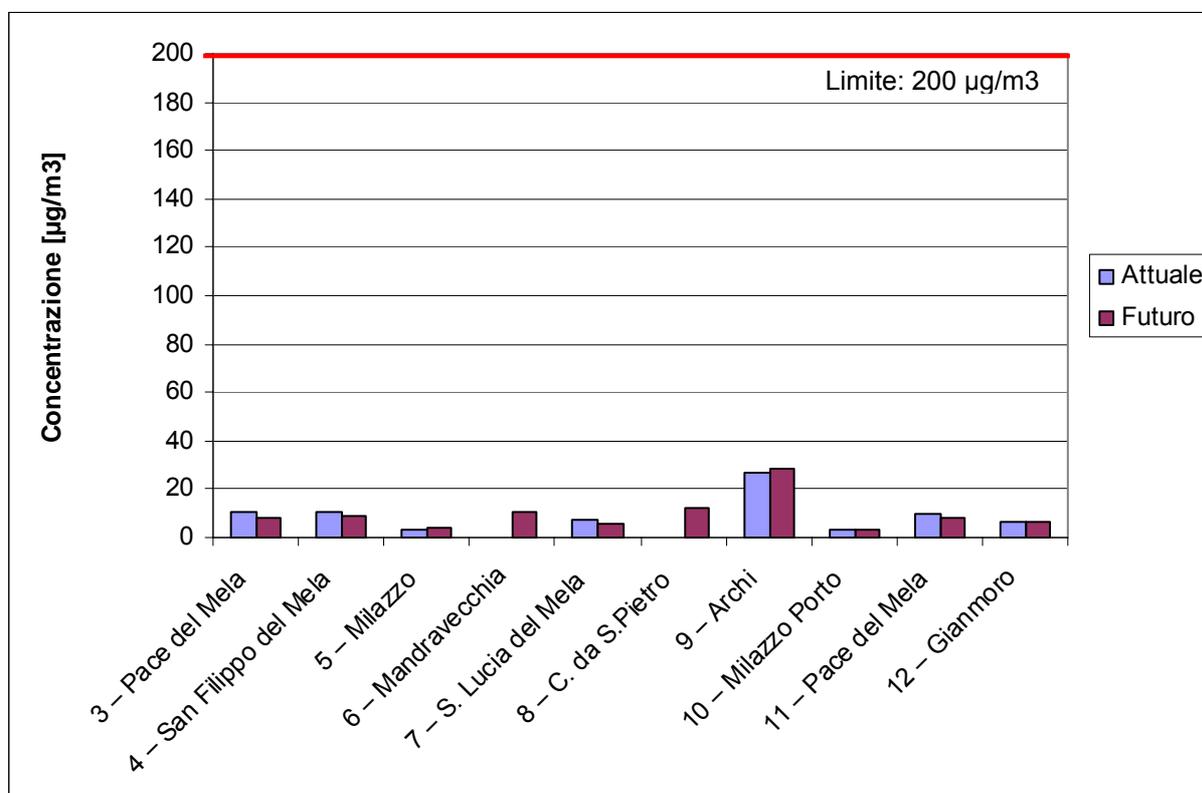


Tabella 2-15: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 99,8° percentile alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	49,69	56,11	6,42	200
4 – San Filippo del Mela	34,45	55,19	20,74	200
5 – Milazzo	18,59	27,18	8,59	200
6 – Mandravecchia	-	56,85	-	200
7 – S. Lucia del Mela	30,94	43,08	12,14	200
8 – C. da S. Pietro	-	67,94	-	200
9 – Archi	63,94	83,46	19,52	200
10 – Milazzo Porto	29,45	39,03	9,58	200
11 – Pace del Mela	46,72	51,17	4,45	200
12 – Gianmoro	27,10	37,31	10,21	200

Figura 2-5: Valori massimi di concentrazione al suolo di NO_x (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 99,8° percentile alle centraline

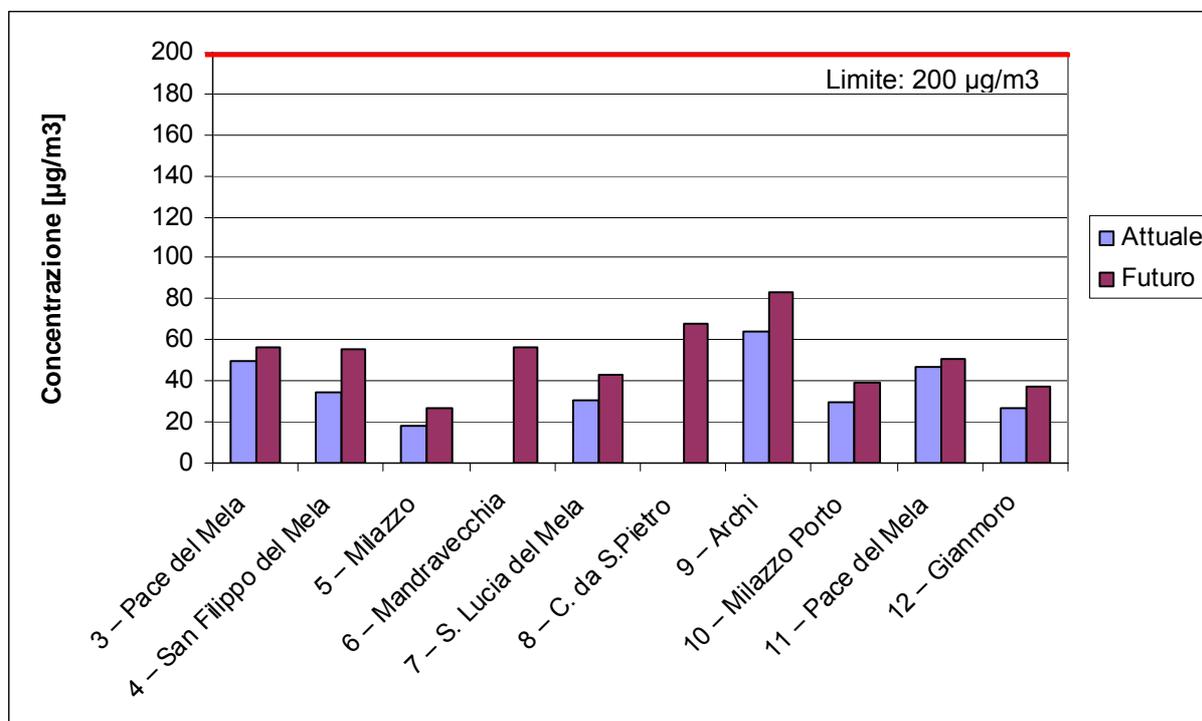


Tabella 2-16: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – concentrazioni medie alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	8,91	6,84	-2,07	20
4 – San Filippo del Mela	5,73	4,74	-0,99	20
5 – Milazzo	1,13	1,45	0,32	20
6 – Mandravecchia	-	6,75	-	20
7 – S. Lucia del Mela	4,94	4,62	-0,32	20
8 – C. da S. Pietro	-	5,15	-	20
9 – Archi	24,62	26,80	2,18	20
10 – Milazzo Porto	1,16	1,10	-0,06	20
11 – Pace del Mela	9,47	6,12	-3,35	20
12 – Gianmoro	3,98	4,49	0,51	20

Figura 2-6: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – concentrazioni medie alle centraline

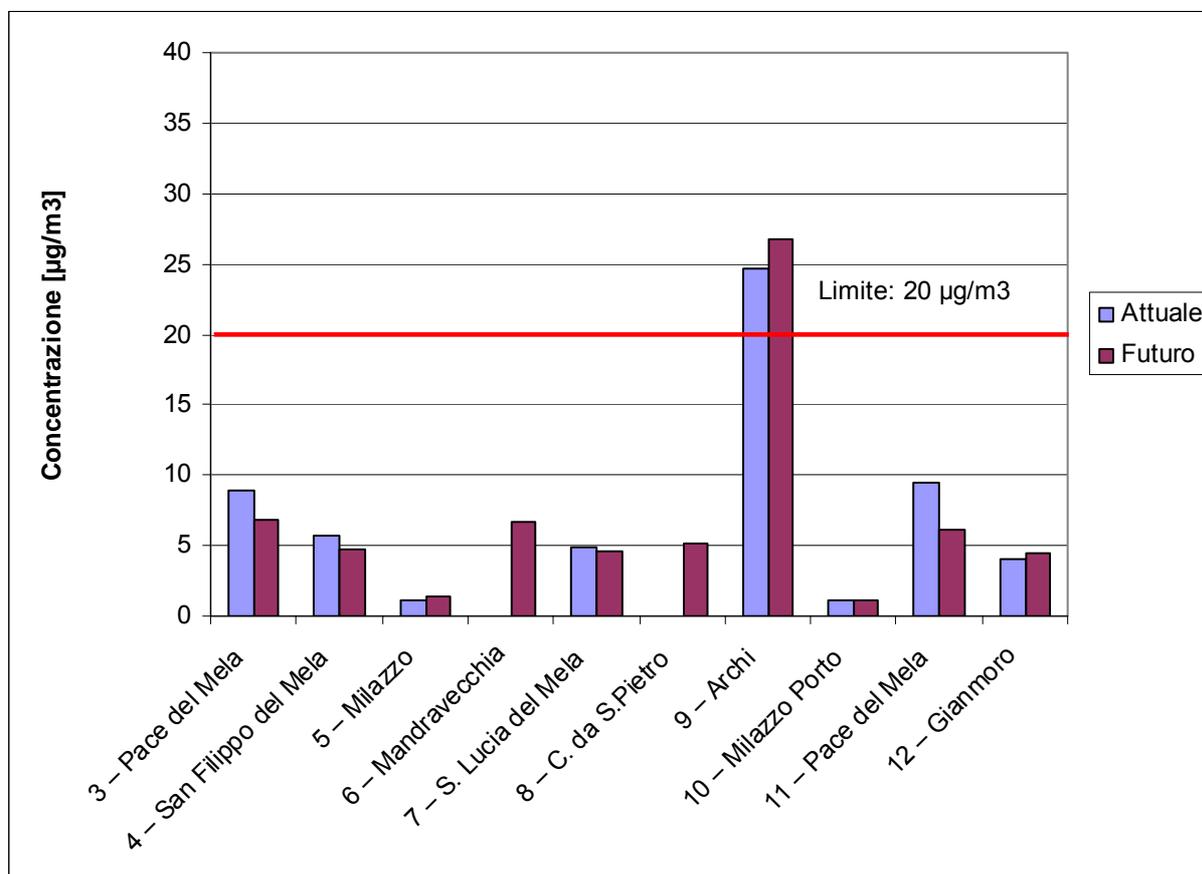


Tabella 2-17: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 99,2° percentile alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	49,66	38,41	-11,25	125
4 – San Filippo del Mela	43,34	33,75	-9,59	125
5 – Milazzo	13,07	15,71	2,64	125
6 – Mandravecchia	-		-	125
7 – S. Lucia del Mela	31,85	30,12	-1,73	125
8 – C. da S. Pietro	-		-	125
9 – Archi	120,11	119,24	-0,87	125
10 – Milazzo Porto	13,07	16,01	2,94	125
11 – Pace del Mela	50,82	36,07	-14,75	125
12 – Gianmoro	37,49	33,41	-4,08	125

Figura 2-7: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 99,2° percentile alle centraline

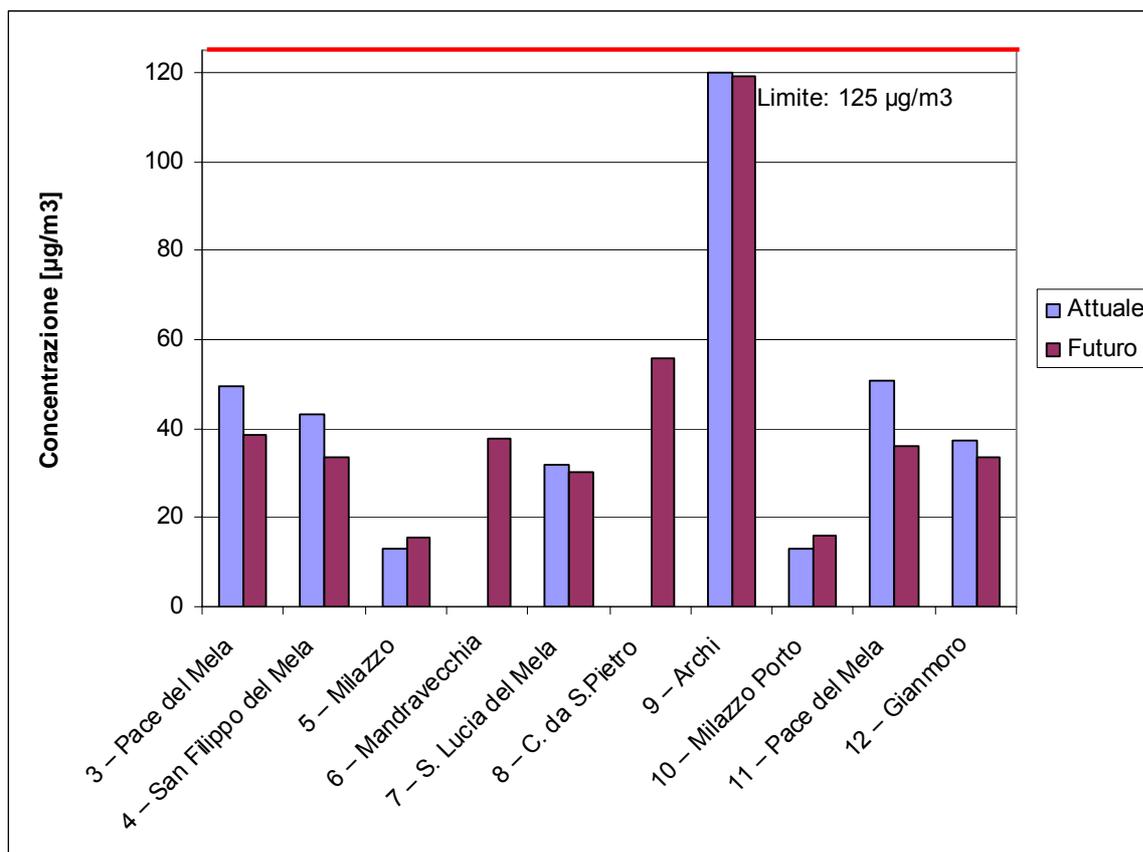


Tabella 2-18: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 99,7° percentile alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	208,82	165,46	-43,36	350
4 – San Filippo del Mela	165,78	151,69	-14,09	350
5 – Milazzo	69,66	75,71	6,05	350
6 – Mandravecchia	-	200,31	-	
7 – S. Lucia del Mela	150,64	192,36	41,72	350
8 – C. da S. Pietro	-	235,6	-	
9 – Archi	303,13	295,95	-7,18	350
10 – Milazzo Porto	104,04	99,72	-4,32	350
11 – Pace del Mela	204,08	253,24	49,16	350
12 – Gianmoro	108,85	116,39	7,54	350

Figura 2-8: valori massimi di concentrazione al suolo di SO₂ (µg/m³) – concentrazioni calcolate al 99,7° percentile alle centraline

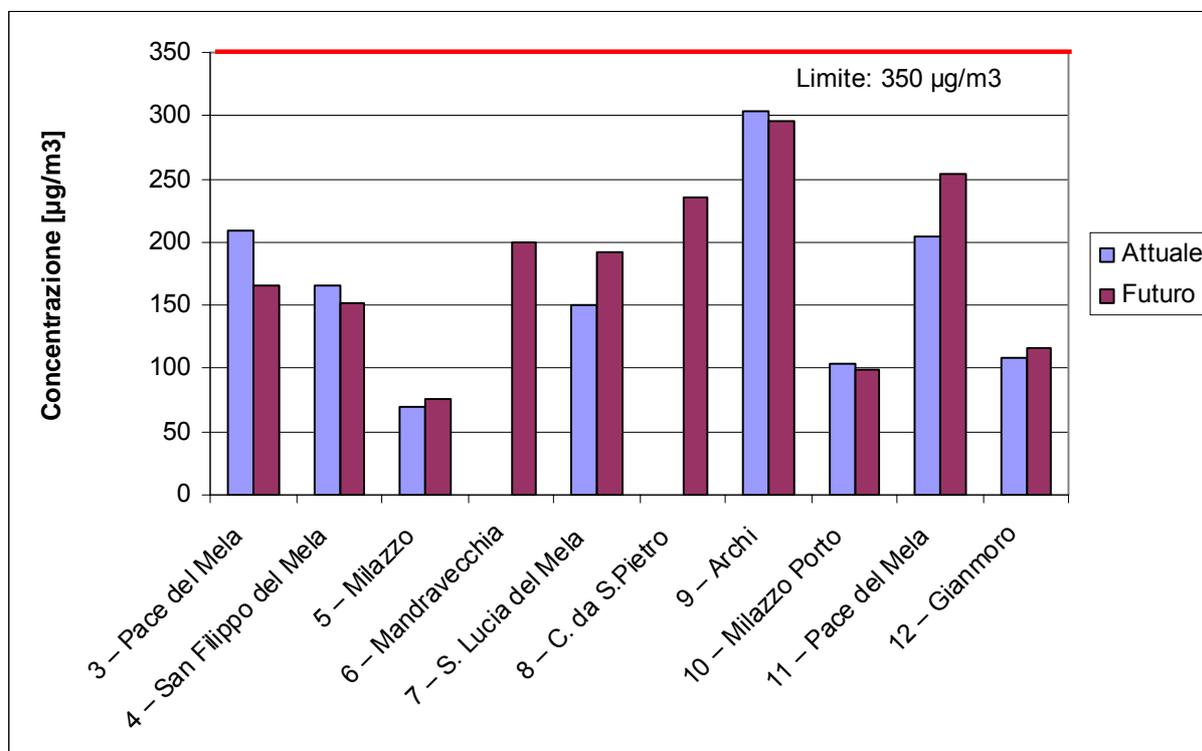


Tabella 2-19: valori massimi di concentrazione al suolo di polveri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – concentrazioni medie alle centraline

Centralina	Valore calcolato			
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	Valore limite
3 – Pace del Mela	0,30	0,25	-0,05	40
4 – San Filippo del Mela	0,23	0,18	-0,05	40
5 – Milazzo	0,04	0,06	0,02	40
6 – Mandravecchia	-	0,23	-	40
7 – S. Lucia del Mela	0,17	0,16	-0,01	40
8 – C. da S. Pietro	-	0,20	-	40
9 – Archi	0,90	0,97	0,07	40
10 – Milazzo Porto	0,04	0,04	0,00	40
11 – Pace del Mela	0,32	0,20	-0,12	40
12 – Gianmoro	0,16	0,16	0,00	40

Figura 2-9: valori massimi di concentrazione al suolo di polveri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – concentrazioni medie alle centraline

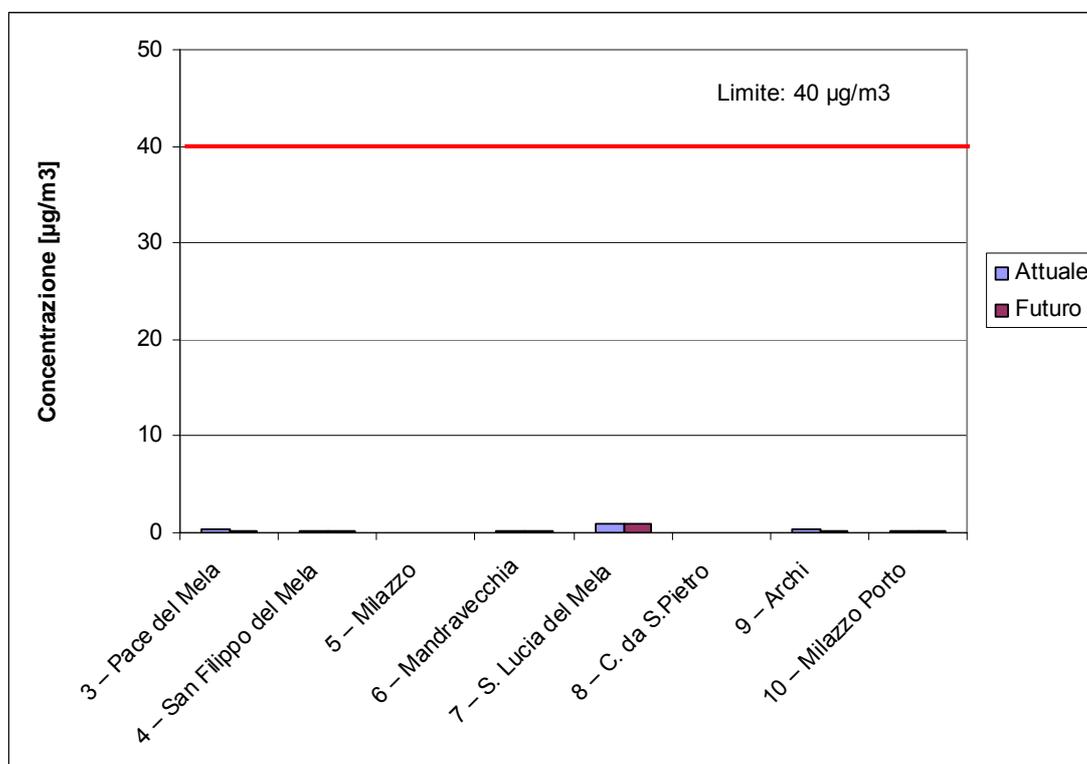


Tabella 2-20: valori massimi di concentrazione al suolo di polveri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – concentrazioni calcolate al 90,4° percentile alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	0,72	0,67	-0,04	50
4 – San Filippo del Mela	0,58	0,58	0,00	50
5 – Milazzo	0,14	0,14	0,00	50
6 – Mandravecchia		0,76		50
7 – S. Lucia del Mela	0,51	0,51	0,00	50
8 – C. da S. Pietro		0,70		50
9 – Archi	2,67	2,38	-0,28	50
10 – Milazzo Porto	0,09	0,10	0,01	50
11 – Pace del Mela	0,60	0,60	0,00	50
12 – Gianmoro	0,44	0,44	0,00	50

Figura 2-10: valori massimi di concentrazione al suolo di polveri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – concentrazioni calcolate al 90,4° percentile alle centraline

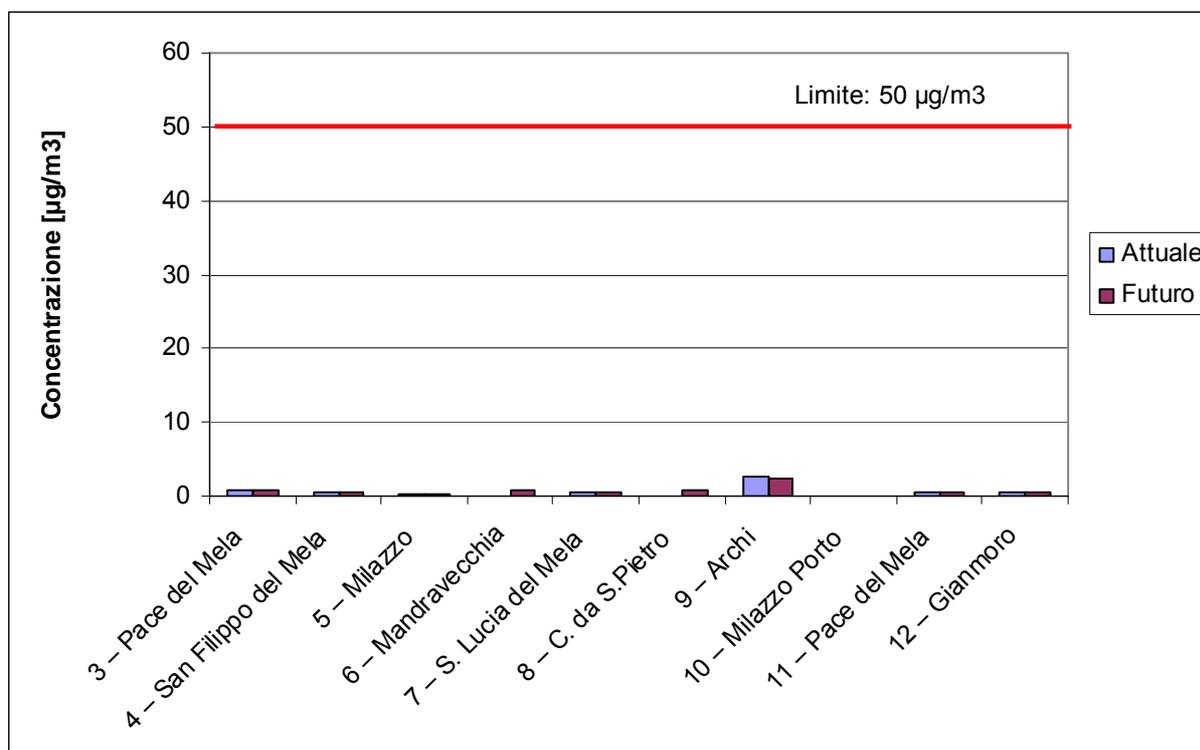
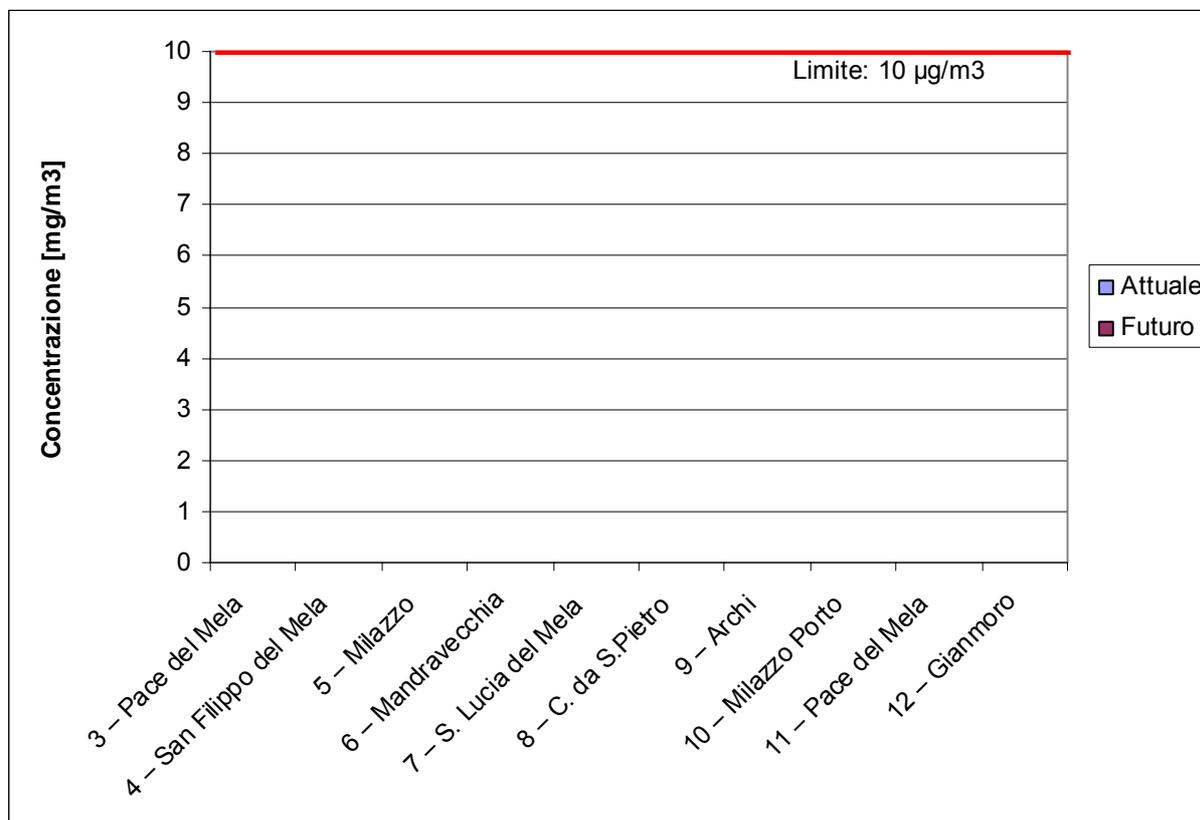


Tabella 2-21: Valori massimi di concentrazione al suolo di CO (mg/m³) – concentrazioni medie alle centraline

Centralina	Valore calcolato			Valore limite
	Attuale	Futuro	Differenza Attuale-futuro	
3 – Pace del Mela	0,0011	0,0008	-0,0003	10
4 – San Filippo del Mela	0,0007	0,0006	-0,0001	10
5 – Milazzo	0,0001	0,0002	0,0001	10
6 – Mandravecchia	-	0,0008	-	10
7 – S. Lucia del Mela	0,0006	0,0006	0,0000	10
8 – C. da S. Pietro	-	0,0009	-	10
9 – Archi	0,0029	0,0030	0,0001	10
10 – Milazzo Porto	0,0001	0,0002	0,0001	10
11 – Pace del Mela	0,0011	0,0007	-0,0004	10
12 – Gianmoro	0,0005	0,0005	0,0000	10

Figura 2-11: Valori massimi di concentrazione al suolo di CO (mg/m³) – concentrazioni medie alle centraline



Dall'analisi dei risultati di cui sopra è possibile trarre le considerazioni riportate in seguito.

Il confronto tra le ricadute relative ai due scenari considerati indica:

- per l' SO_2 si evidenzia una sostanziale invarianza per tutti i parametri considerati: ed in particolare una diminuzione media rispetto allo scenario attuale 5% e del 6% per la media e il 99,2° percentile; ed un aumento del 6% circa per il 99,7° percentile.
- per le polveri si riscontra mediamente una riduzione del 4% per la media del 2% circa per il 90,4° percentile calcolato.
- per gli NO_x si presenta un incremento mediamente pari al 34% per il 99,8°, mentre si evidenzia una diminuzione media del 5% circa per il 99,8° percentile e per il valore medio.
- si osserva un incremento per i valori calcolati di CO pari all'8%, che restano comunque sempre circa 5 ordini di grandezza inferiori al limite di riferimento.

I risultati statistici delle simulazioni riportati nelle tabelle precedenti evidenziano in corrispondenza di alcune centraline, valori prossimi ai valori limite.

L'unico superamento del valore limite (valore limite per la protezione degli ecosistemi) si presenta in corrispondenza della centralina Archi, per il valore medio della concentrazione di SO_2 .

A questo proposito è opportuno sottolineare che il valore limite di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è relativo alla protezione della vegetazione e degli ecosistemi, e come viene definito dalla normativa (Allegato VIII del DM 60/02), *“i punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati urbani o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade [...]”*.

È comunque da precisare che l'attuazione del protocollo d'intesa con l'Amministrazione Provinciale e l'adiacente Centrale Elettrica Edipower di San Filippo del Mela per il monitoraggio della qualità dell'aria, sopra menzionato e recepito dalla procedura “Gestione Emissioni Atmosferiche” (RAM 92003) all'interno del Sistema di Gestione Ambientale, consente nella realtà di prevenire il raggiungimento di valori limite grazie all'attuazione tempestiva e preventiva delle misure procedurali indicate nella suddetta procedura.

Tali interventi, sulla base dell'esperienza acquisita, vengono messi in atto principalmente in corrispondenza di condizioni meteorologiche particolari che condizionano fortemente la diffusione degli inquinanti e conseguentemente danno luogo a valori di ricaduta al suolo prossimi ai valori limite.

La seguente tabella riporta il confronto tra le concentrazioni di biossido di zolfo calcolate e quelle misurate alle suddette centraline di monitoraggio per le configurazioni attuale e futura di Raffineria.

**Tabella 2-22: Confronto con i valori rilevati alle centraline (anno di riferimento: 2007)
– valori medi di concentrazione di SO₂ (µg/m³)**

Centralina	Concentrazione calcolata		Concentrazione misurata
	Attuale	Futuro	
3 – Pace del Mela	8,91	6,84	15,34
4 – San Filippo del Mela	5,73	4,74	13,03
5 – Milazzo	1,13	1,45	4,07

**Tabella 2-23: Confronto con i valori rilevati alle centraline (anno di riferimento: 2007)
– valori di concentrazione di SO₂ (µg/m³) calcolati al 99,2° percentile.**

Centralina	Concentrazione calcolata		Concentrazione misurata
	Attuale	Futuro	
3 – Pace del Mela	49,66	38,41	60,55
4 – San Filippo del Mela	43,34	33,75	77,20
5 – Milazzo	13,07	15,81	14,89

**Tabella 2-24: Confronto con i valori rilevati alle centraline (anno di riferimento: 2007)
– valori di concentrazione di SO₂ (µg/m³) calcolati al 99,7° percentile.**

Centralina	Concentrazione calcolata		Concentrazione misurata
	Attuale	Futuro	
3 – Pace del Mela	208,82	165,46	239,86
4 – San Filippo del Mela	165,78	151,69	264,20
5 – Milazzo	69,66	75,71	33,39

2.1.2. Rumore

La previsione dell'impatto acustico della fase di esercizio della Raffineria nell'assetto futuro è stata formulata in accordo a quanto previsto dall'art. 8 della Legge 447/95. Le valutazioni che seguono, unitamente alle simulazioni mediante software previsionale, sono state condotte prendendo come riferimento i risultati dei rilievi fonometrici e le relative documentazioni prodotte dall'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Le misurazioni sono state condotte nel corso dell'anno 2007.

Tutte le apparecchiature installate avranno caratteristiche tali da garantire, compatibilmente con gli attuali limiti della tecnologia, il minimo livello di pressione sonora nell'ambiente.

La progettazione delle apparecchiature e la loro disposizione impiantistica, oltre ad assicurare il rispetto dei limiti di esposizione al rumore del personale operante nell'area di produzione, garantirà il livello di rumore al perimetro e all'esterno della Raffineria in accordo alla normativa vigente e quindi a quanto prescritto dal DPCM 01/03/91, che comporta per l'area in corrispondenza del perimetro della Raffineria l'impiego di limiti assoluti di immissione pari a 70 dB(A) diurni e notturni, e dal DPCM 14/11/97, che comporta per i recettori sensibili presenti all'esterno della Raffineria l'impiego di limiti di immissione pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni e limiti di emissione pari a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni.

La valutazione della previsione di impatto acustico della fase di esercizio dei nuovi impianti previsti presso la Raffineria si è articolata nelle seguenti fasi, descritte in dettaglio nei paragrafi riportati di seguito:

- analisi dei dati esistenti per la definizione acustica dello stato di fatto: utilizzo dei risultati delle indagini ambientali condotte dall'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma nel Maggio 2007;
- creazione di un modello geometrico dello stato di fatto tramite il software Soundplan, con l'inserimento dei ricettori nei punti corrispondenti alle posizioni di misura disponibili;
- analisi dei dati di progetto forniti per i nuovi impianti;
- creazione delle sorgenti sonore di progetto tramite il software Soundplan;
- inserimento delle sorgenti sonore degli impianti in progetto nel modello acustico;
- effettuazione della simulazione tramite il software Soundplan, con calcolo ai ricettori corrispondenti ai punti di misura nonché su una griglia ad 1.5 metri da terra per poter creare una mappa isolivello del contributo dei nuovi impianti in termini di livello di pressione sonora;
- somma dei risultati della simulazione ai ricettori corrispondenti alle posizioni di misura dello stato di fatto con i valori misurati negli stessi punti, per l'ottenimento dei livelli assoluti di immissione e di emissione, da confrontare con i limiti imposti dal DPCM 01/03/91 e DPCM 14/11/97.

2.1.2.1. Descrizione del modello di calcolo

La propagazione del rumore è stata stimata con software previsionale denominato SOUNDPLAN (versione 6.4) prodotto dalla BRAUNSTEIN e BERNDT GMBH. Tale software previsionale utilizza il seguente modello per la propagazione delle onde sonore:

- Impianti Industriali: ISO 9613-2: 1996.

L'incertezza sperimentale associata al modello previsionale è stimata essere pari a circa 3 dB.

La predisposizione del modello previsionale è stata effettuata partendo dai risultati delle indagini ambientali condotte dall'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma nel Maggio 2007.

Per quanto riguarda i punti situati al perimetro, l'Università ha effettuato una campagna di misure allo scopo di definire i contributi al rumore prodotti dalle sorgenti attualmente presenti in Raffineria. I rilievi sono stati effettuati nel tempo di riferimento notturno, in modo da escludere i contributi di altre eventuali sorgenti esistenti.

Si precisa che, ai fini di valutare lo stato di fatto della situazione della Raffineria, sono state trascurate tutte le altre sorgenti stradali e/o ferroviarie eventualmente presenti. Sono inoltre state trascurate le attività portuali. Dal momento che la Raffineria opera costantemente 24 ore su 24, i livelli di rumorosità misurati in periodo diurno o notturno, trattandosi, di fatto, di livelli di emissione, verranno ritenuti rappresentativi sia della condizione diurna sia della condizione notturna e su tali valori verrà accordato e predisposto il modello previsionale.

Le quote degli edifici presenti, sia relativi alla Raffineria sia relativi ad altre strutture ad essa non pertinenti, ove possibile, sono state rilevate mediante sopralluogo. Le quote delle cisterne presenti nell'area della Raffineria sono state dedotte da sopralluogo: le strutture di dimensioni più ridotte sono state trascurate ai fini della predisposizione del modello previsionale.

2.1.2.2. Descrizioni delle nuove sorgenti acustiche

Viene eseguita la valutazione dell'impatto acustico indotto dalla realizzazione dell'impianto per la produzione di idrogeno Steam Reforming HMU3. La tabella seguente riporta l'elenco delle sorgenti sonore dell'impianto.

Tabella 2-25: Elenco sorgenti sonore impianto Steam Reforming HMU3

Sigla	Servizio	Pressione sonora a 1 m (dBA)	Altezza da terra (m)
018F01	Steam Reformer	85	5,92
018K01	N ₂ Recycle Compressor Package	85	Apparecchiatura a terra
018P01A	BFW Pump	85	Apparecchiatura a terra
018P01B	BFW Pump	85	Apparecchiatura a terra
018VT01A	Combustion Air Blower	85	Apparecchiatura a terra
018VT01B	Combustion Air Blower	85	Apparecchiatura a terra
018EA01	Process Gas Air Cooler	85	11,5
018P02A	Process Condensate Pump	85	Apparecchiatura a terra
018P02B	Process Condensate Pump	85	Apparecchiatura a terra
018VT02A	Flue Gas Blower	85	26
018VT02B	Flue Gas Blower	85	26
018J01	Steam Ejector	85	Apparecchiatura a terra

2.1.2.3. Previsioni di impatto acustico

Nella previsione di impatto acustico i livelli di rumorosità sono stati valutati in corrispondenza dei punti presi in considerazione dalle indagini fonometriche pregresse ubicati al perimetro o presso i recettori sensibili all'esterno della Raffineria.

Inoltre, tenendo conto della dislocazione delle sorgenti interne ed esterne, si sono adottati i seguenti criteri:

a) il livello di rumore residuo previsto, LRP è stato stimato essere equivalente a quello valutato nella situazione attuale: in particolare, in riferimento alle nuove sorgenti che verranno introdotte, esso coincide con lo stato attuale di funzionamento della Raffineria.

b) il livello di rumore ambientale di immissione previsto è stato stimato introducendo nel modello previsionale, nelle aree relative ai nuovi impianti delle sorgenti puntiformi corrispondenti alle nuove sorgenti sonore previste. Tali sorgenti puntiformi sono state collocate alla stessa quota delle sorgenti sonore previste e sono caratterizzate ciascuna dalla propria potenza sonora (la potenza sonora delle sorgenti previste è stata stimata tenendo conto dei dati di pressione sonora ad un metro indicati per ciascuna macchina e dagli ingombri delle stesse.

Nelle sottostanti tabelle vengono riportati i livelli di rumore stimati nella situazione ante operam ed i livelli di rumore stimati nella situazione post operam.

In Allegato 3 sono riportate le mappe acustiche riportanti i livelli di rumorosità simulati nella situazione ante operam e post operam con tempo di riferimento diurno e notturno.

Tabella 2-26: Confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto (valori simulati) – tempo di riferimento diurno

Punto di misura	Localizzazione	Stato di fatto Valore previsto da Soundplan (dBA)	Stato di progetto Valore previsto da Soundplan (dBA)	Differenza tra Stato di progetto e Stato di fatto (dBA)
1	Piazzale esterno di Raffineria – Fronte ingresso	58,5	58,5	0,0
2	Piazzale esterno di Raffineria lato Sud – Ingresso parcheggio dipendenti	53,0	53,0	0,0
3	Parcheggio dipendenti	53,0	53,0	0,0
4	Varco 13	51,0	51,0	0,0
5	Strada M tra TK120 e TK122	54,0	54,0	0,0
6	Strada S confine tra TK533/TK534	50,0	50,0	0,0
7	Angolo strada Q con strada 23 altezza TK517	51,5	51,5	0,0
8	Strada 23 tra TK508 e TK507	55,0	55,0	0,0
9	Angolo strada 23 con strada N altezza TK506	53,0	53,0	0,0
10	Angolo Sud Ovest nuovo parco GPL punto di allarme 73	51,0	51,0	0,0
11	Angolo Sud Ovest officina ditta Trio	50,5	50,5	0,0
12	Angolo officina ditta SICEM	50,0	50,0	0,0
13	Angolo strada A con strada 1	51,0	51,0	0,0
14	Angolo strada A con strada 11	56,5	56,5	0,0
15	Varco 27	61,5	61,5	0,0
16	Angolo Nord Ovest del Centro Ricerche Sud	47,5	47,5	0,0
17	Lato Nord Est del Centro Ricerche Sud	47,5	47,5	0,0
18	Area Sud presso pozzo 12	47,0	47,0	0,0
A	Piazzale ingresso ditta	51,5	51,5	0,0
B	Ingresso Mediterranea Club	48,0	48,0	0,0
C	Presso Abitazione fronte Raffineria (Serbatoio 531)	52,5	52,5	0,0
D	Terrazzo Abitazione privata fronte piazzale principale	56,5	56,5	0,0
E	Vicino Caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	48,5	48,5	0,0

Tabella 2-27: Confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto (valori simulati) – tempo di riferimento notturno

Punto di misura	Localizzazione	Stato di fatto Valore previsto da Soundplan (dBA)	Stato di progetto Valore previsto da Soundplan (dBA)	Differenza tra Stato di progetto e Stato di fatto (dBA)
1	Piazzale esterno di Raffineria – Fronte ingresso	58,5	58,5	0,0
2	Piazzale esterno di Raffineria lato Sud – Ingresso parcheggio dipendenti	53,0	53,0	0,0
3	Parcheeggio dipendenti	53,0	53,0	0,0
4	Varco 13	51,0	51,0	0,0
5	Strada M tra TK120 e TK122	54,0	54,0	0,0
6	Strada S confine tra TK533/TK534	50,0	50,0	0,0
7	Angolo strada Q con strada 23 altezza TK517	51,5	51,5	0,0
8	Strada 23 tra TK508 e TK507	55,0	55,0	0,0
9	Angolo strada 23 con strada N altezza TK506	53,0	53,0	0,0
10	Angolo Sud Ovest nuovo parco GPL punto di allarme 73	51,0	51,0	0,0
11	Angolo Sud Ovest officina ditta Trio	50,5	50,5	0,0
12	Angolo officina ditta SICEM	50,0	50,0	0,0
13	Angolo strada A con strada 1	51,0	51,0	0,0
14	Angolo strada A con strada 11	56,5	56,5	0,0
15	Varco 27	61,5	61,5	0,0
16	Angolo Nord Ovest del Centro Ricerche Sud	47,5	47,5	0,0
17	Lato Nord Est del Centro Ricerche Sud	47,5	47,5	0,0
18	Area Sud presso pozzo 12	47,0	47,0	0,0
A	Piazzale ingresso ditta	51,5	51,5	0,0
B	Ingresso Mediterranea Club	50,0	50,0	0,0
C	Presso Abitazione fronte Raffineria (Serbatoio 531)	51,5	51,5	0,0
D	Terrazzo Abitazione privata fronte piazzale principale	55,0	55,0	0,0
E	Vicino Caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	51,0	51,0	0,0

Verifica dei limiti di immissione

Per ciascuno dei punti sopra indicati è stato valutato il rispetto dei limiti di immissione stabiliti dal DPCM 01/03/91 per i punti al perimetro della Raffineria (Punti 1÷18) e dal DPCM 14/11/97 per i punti in corrispondenza dei recettori presenti all'esterno della Raffineria (Punti A÷E).

Tabella 2-28: Stato di progetto – tempo di riferimento diurno (tutte le sorgenti)

Punto di misura	Localizzazione	Valore previsto da Soundplan (dBA)	Limite di immissione diurno (dBA)
1	Piazzale esterno di Raffineria – Fronte ingresso	58,5	70,0
2	Piazzale esterno di Raffineria lato Sud – Ingresso parcheggio dipendenti	53,0	70,0
3	Parcheggio dipendenti	53,0	70,0
4	Varco 13	51,0	70,0
5	Strada M tra TK120 e TK122	54,0	70,0
6	Strada S confine tra TK533/TK534	50,0	70,0
7	Angolo strada Q con strada 23 altezza TK517	51,5	70,0
8	Strada 23 tra TK508 e TK507	55,0	70,0
9	Angolo strada 23 con strada N altezza TK506	53,0	70,0
10	Angolo Sud Ovest nuovo parco GPL punto di allarme 73	51,0	70,0
11	Angolo Sud Ovest officina ditta Trio	50,5	70,0
12	Angolo officina ditta SICEM	50,0	70,0
13	Angolo strada A con strada 1	51,0	70,0
14	Angolo strada A con strada 11	56,5	70,0
15	Varco 27	61,5	70,0
16	Angolo Nord Ovest del Centro Ricerche Sud	47,5	70,0
17	Lato Nord Est del Centro Ricerche Sud	47,5	70,0
18	Area Sud presso pozzo 12	47,0	70,0
A	Piazzale ingresso ditta	51,5	70,0
B	Ingresso Mediterranea Club	48,0	70,0
C	Presso Abitazione fronte Raffineria (Serbatoio 531)	52,5	70,0
D	Terrazzo Abitazione privata fronte piazzale principale	56,5	70,0
E	Vicino Caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	48,5	70,0

Tabella 2-29: Stato di progetto – tempo di riferimento notturno (tutte le sorgenti)

Punto di misura	Localizzazione	Valore previsto da Soundplan (dBA)	Limite di immissione notturno (dBA)
1	Piazzale esterno di Raffineria – Fronte ingresso	58,5	70,0
2	Piazzale esterno di Raffineria lato Sud – Ingresso parcheggio dipendenti	53,0	70,0
3	Parcheggio dipendenti	53,0	70,0
4	Varco 13	51,0	70,0
5	Strada M tra TK120 e TK122	54,0	70,0
6	Strada S confine tra TK533/TK534	50,0	70,0
7	Angolo strada Q con strada 23 altezza TK517	51,5	70,0
8	Strada 23 tra TK508 e TK507	55,0	70,0
9	Angolo strada 23 con strada N altezza TK506	53,0	70,0
10	Angolo Sud Ovest nuovo parco GPL punto di allarme 73	51,0	70,0
11	Angolo Sud Ovest officina ditta Trio	50,5	70,0
12	Angolo officina ditta SICEM	50,0	70,0
13	Angolo strada A con strada 1	51,0	70,0
14	Angolo strada A con strada 11	56,5	70,0
15	Varco 27	61,5	70,0
16	Angolo Nord Ovest del Centro Ricerche Sud	47,5	70,0
17	Lato Nord Est del Centro Ricerche Sud	47,5	70,0
18	Area Sud presso pozzo 12	47,0	70,0
A	Piazzale ingresso ditta	51,5	60,0
B	Ingresso Mediterranea Club	48,0	60,0
C	Presso Abitazione fronte Raffineria (Serbatoio 531)	52,5	60,0
D	Terrazzo Abitazione privata fronte piazzale principale	56,5	60,0
E	Vicino Caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	48,5	60,0

I dati accertati durante i rilievi effettuati ed i valori ottenuti dalle tabelle sopra riportate consentono di fare le seguenti valutazioni in merito allo stato di progetto dovuto all'introduzione delle nuove sorgenti sonore in accordo agli obblighi imposti dalla normativa vigente:

- nel tempo di riferimento diurno i valori limite di immissione in tutti i punti oggetto di valutazione sono rispettati;
- nel tempo di riferimento notturno i valori limite di immissione in tutti i punti oggetto di valutazione sono rispettati.

Verifica dei limiti di emissione

I livelli di emissione sono stati valutati nei punti di misura posti in corrispondenza dei recettori potenzialmente più disturbati, in accordo a quanto previsto dal DPCM 14/11/97 Art. 2 Comma 3 (“i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità”), e sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 2-30: Stato di progetto – tempo di riferimento diurno (sorgenti della Raffineria)

Punto di misura	Localizzazione	Valore previsto da Soundplan (dBA)	Limite di immissione diurno (dBA)
A	Piazzale ingresso ditta	51,5	65,0
B	Ingresso Mediterranea Club	50,0	65,0
C	Presso Abitazione fronte Raffineria (Serbatoio 531)	51,5	65,0
D	Terrazzo Abitazione privata fronte piazzale principale	55,0	65,0
E	Vicino Caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	51,0	65,0

Tabella 2-31: Stato di progetto – tempo di riferimento notturno (sorgenti della Raffineria)

Punto di misura	Localizzazione	Valore previsto da Soundplan (dBA)	Limite di immissione diurno (dBA)
A	Piazzale ingresso ditta	51,5	55,0
B	Ingresso Mediterranea Club	50,0	55,0
C	Presso Abitazione fronte Raffineria (Serbatoio 531)	51,5	55,0
D	Terrazzo Abitazione privata fronte piazzale principale	55,0	55,0
E	Vicino Caserma Vigili del Fuoco fronte Raffineria	51,0	55,0

I dati accertati durante i rilievi effettuati ed i valori ottenuti dalle tabelle sopra riportate consentono di fare le seguenti valutazioni in merito allo stato di progetto dovuto all'introduzione delle nuove sorgenti sonore in accordo agli obblighi imposti dalla normativa vigente:

- nel tempo di riferimento diurno i valori limite di emissione in tutti i punti oggetto di valutazione sono rispettati;
- nel tempo di riferimento notturno i valori limite di emissione in tutti i punti oggetto di valutazione sono rispettati.

Verifica del rispetto del livello differenziale del rumore in vicinanza di ambienti abitativi

Alla luce del DPCM del 01/03/91 e successivi aggiornamenti, nei casi di applicabilità del criterio differenziale, il valore del livello differenziale rilevato è da confrontare con i valori limite 5 dBA ammesso nel periodo diurno e 3 dBA ammesso nel periodo notturno.

Nel caso particolare della Raffineria di Milazzo, come risulta evidente dal confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto riportato nelle tabelle Tabella 2-26 e Tabella 2-27, l'introduzione del nuovo impianto mantiene inalterato il clima acustico esistente in corrispondenza dei recettori e pertanto, relativamente alle nuove sorgenti che verranno introdotte, è possibile affermare che il livello differenziale sarà rispettato.

2.1.2.4. Risultati della modellazione

Sulla base delle simulazioni effettuate si stima che, in seguito all'introduzione del nuovo impianto per la produzione di idrogeno che si prevede di realizzare all'interno della Raffineria di Milazzo, relativamente ai livelli di rumorosità, il clima acustico dell'area oggetto di valutazione rimarrà inalterato.

In particolare, in corrispondenza dei recettori potenzialmente più disturbati individuati nel presente documento, il clima acustico antecedente l'immissione delle nuove sorgenti resterà invariato e pertanto, relativamente al nuovo impianto che verrà introdotto, il livello differenziale verrà rispettato.

In ogni caso, la Raffineria si impegna a verificare i livelli di rumore nei punti oggetto della presente valutazione in seguito alla realizzazione e alla messa a regime del nuovo impianto previsto.

2.1.3. Suolo e sottosuolo

L'area su cui verrà realizzato il nuovo impianto di estensione pari a circa 1.400 m², ricade su suolo industriale all'interno del perimetro attuale di Raffineria in una zona inutilizzata ed attualmente di proprietà delle Ferrovie dello Stato. Considerando la superficie totale della Raffineria, pari a 2.120.000 m², la nuova area ne costituisce pertanto una porzione molto esigua.

Preliminarmente alla realizzazione del nuovo impianto si intraprenderanno tutte le azioni richieste dalla vigente normativa in particolare finalizzate allo svincolo dell'area di interesse. Nell'ambito dell'esecuzioni di queste attività verranno predisposti specifici piani di gestione dei materiali di scavo.

In fase di esercizio non si prevede alcuna interferenza con la qualità del suolo e/o delle acque sotterranee in quanto le misure di prevenzione previste, quali bacini di contenimento, serbatoi di stoccaggio a doppio fondo, pozzetti per la raccolta di eventuali sversamenti, nonché la presenza di pavimentazione impermeabile sull'intero sito industriale e le misure di controllo che vengono effettuate dalle Unità Tecniche di raffineria consentono di garantire la protezione della falda e del suolo da eventuali contaminazioni.

2.1.4. Ambiente idrico

In questo paragrafo vengono descritte le potenziali interferenze generate dalle nuove unità in progetto sull'ambiente idrico superficiale, in termini di approvvigionamento idrico e di smaltimento dei reflui liquidi.

2.1.4.1. Consumo di risorse idriche

I consumi idrici del nuovo impianto sono riportati nella tabella di seguito.

Tabella 2-32: Consumi idrici del nuovo impianto

Acqua	
Demineralizzata	Raffreddamento
m ³ /h	m ³ /h
24	145

Il nuovo Steam Reformer scaricherà una piccola quota parte di blow down liquido (1,3 m³/h) che verrà recuperato all'interno dell'impianto stesso. Il consumo effettivo di acqua demineralizzata sarà pertanto pari a 22,7 m³/h che verranno prodotti a partire dalla condensa recuperata nella rete di raccolta esistente di Raffineria. In tale ambito non si prevedono pertanto prelievi aggiuntivi di risorsa idrica.

Per quanto concerne l'acqua di raffreddamento, il nuovo impianto sarà collegato al circuito chiuso di raffreddamento della Raffineria, con un consumo reale di acqua, una volta riempito il circuito, costituito dalla sola integrazione con acqua di make up.

La configurazione futura della Raffineria determina pertanto un incremento del tutto trascurabile, rispetto alla situazione attuale, di fabbisogno idrico sia in termini di acqua per uso industriale (acqua demineralizzata) sia in termini di acqua di raffreddamento. Ne discende che il prelievo idrico richiesto dal nuovo impianto di Raffineria non determina impatti significativi sul regime idrico degli acquiferi sfruttati.

2.1.4.2. Scarichi idrici

Gli effluenti idrici previsti dalla nuova unità saranno costituiti esclusivamente dalle acque meteoriche e dal blow down liquido di linee ed apparecchiature. Le acque meteoriche ricadenti sulla nuova area di impianto (circa 0,01 m³/h) verranno inviate all'impianto TAS per essere sottoposte a trattamento prima dello scarico a mare, mentre il blow down liquido verrà ricircolato nel circuito di raffreddamento di Raffineria. Gli scarichi occasionali verranno raccolti in impianto ed inviati successivamente a recupero all'interno dell'impianto stesso. Nessun effluente di processo prodotto dal nuovo impianto verrà pertanto inviato con continuità nella rete fognaria esistente di Raffineria.

Ne discende pertanto che il contributo della nuova unità agli scarichi idrici di Raffineria risulta del tutto trascurabile essendo riconducibile alla sola quota parte relativa alle acque meteoriche ricadenti sulla nuova area di impianto.

Non si prevedono di conseguenza variazioni né nel regime delle correnti nel Golfo di Milazzo né nella composizione chimica delle acque scaricate e quindi nessun impatto significativo sull'ambiente marino a seguito dell'entrata in esercizio del nuovo impianto.

2.1.5. Ecosistemi, flora e fauna

Data la natura dell'intervento proposto, le interferenze possibili sulla componente sono riconducibili alle emissioni in atmosfera ed alle emissioni acustiche.

Dal punto di vista floristico e faunistico, l'impianto in progetto non comporta significativi mutamenti alla presente situazione, in quanto l'intervento si inserisce in zone già da tempo destinate esclusivamente all'uso industriale.

La fase di esercizio del nuovo impianto non causerà grosse interferenze con la componente flora (vegetazione dei coltivi e vegetazione spontanea) in quanto le emissioni di ossidi di azoto e di carbonio saranno piuttosto contenute e l'altezza del camino è tale da ottenere una opportuna diluizione degli effluenti gassosi.

La normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite per NO₂ ed SO₂ anche per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi, oltre che della salute umana.

Come è possibile osservare dai risultati delle simulazioni effettuate per lo studio dell'impatto sulla componente atmosfera (v. Paragrafo 2.1.1) e riportati nelle tabelle seguenti sono indicate le concentrazioni medie rilevate in corrispondenza dell'area SIC più vicina alla Raffineria (Capo Milazzo). Le concentrazioni sono riferite al punto dell'area SIC più prossimo alla Raffineria, situato a 4,5 km circa in direzione NE.

Come si evince dalle tabelle seguenti i valori limite imposti dall'attuale normativa per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi dall'inquinamento sono rispettati, garantendo una buona protezione di queste componenti.

Tabella 2-33: Concentrazioni medie espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_x al suolo e valore limite per la protezione della vegetazione

		Valore simulato (massimi di ricaduta)	Valore limite di legge (DM 60/02)
NO₂	Configurazione attuale	0,26	30
	Configurazione futura	0,28	30

Tabella 2-34: Concentrazioni medie espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di SO_2 al suolo e valore limite per la protezione degli ecosistemi

		Valore simulato (massimi di ricaduta)	Valore limite di legge (DM 60/02)
SO₂	Configurazione attuale	0,94	20
	Configurazione futura	1,13	20

Per quanto riguarda la componente faunistica, l'esercizio della Raffineria nel nuovo assetto provocherà minime interferenze con l'avifauna attraverso le emissioni in aria dal camino ed attraverso la propagazione di rumore. Gli impatti sui popolamenti presenti nell'area esaminata non sono tuttavia considerati di rilievo data la natura storicamente industriale dell'area e la rarefazione degli habitat naturali causata dall'elevata alterazione di origine antropica del territorio. L'attività umana impedisce, infatti, il naturale evolversi delle specie vegetali, con i conseguenti cambiamenti nei popolamenti faunistici.

2.1.6. Paesaggio

L'analisi dell'impatto paesaggistico ad opera ultimata è stata sviluppata analizzando la visibilità delle opere da punti selezionati del territorio, esaminando le qualità formali e i caratteri dimensionali dell'intervento in relazione al paesaggio circostante.

Il metodo analitico impiegato prevede una serie di fasi successive:

- descrizione delle caratteristiche paesaggistiche dell'ambiente;
- descrizione delle caratteristiche visuali dell'opera. In particolare, la visibilità è valutata attraverso tre parametri:
 - **Funzione**, che rappresenta la quantità dei potenziali fruitori e cioè l'utilizzazione paesaggistica del punto di vista analizzato;
 - **Fruizione**, che rappresenta la motivazione alla visione in relazione alla qualità paesaggistica;

- **Intrusione**, che rappresenta la pregnanza che l'opera progettata assume nella visione del paesaggio, interessando sia l'oggetto in sé che in relazione al contesto in cui va inserito;
- identificazione delle vedute chiave per la valutazione di impatto e simulazione dell'inserimento dei manufatti di progetto: viene verificata la capacità di assorbimento visuale propria del paesaggio ovvero la capacità di minimizzare e nascondere gli elementi di variazione proposti, che permette di formulare gli eventuali correttivi da adottare;
- definizione e analisi degli impatti visuali sul paesaggio: l'impatto finale sul paesaggio è stimato considerando il valore paesaggistico individuato con quello delle visibilità del nuovo assetto.

2.1.6.1. Descrizione delle caratteristiche paesaggistiche dell'ambiente

All'interno della zona oggetto di studio è ubicato un gran numero di installazioni per il trasporto stradale, ferroviario, per lo stoccaggio, le trasformazioni di prodotti chimici e per costruzioni meccaniche dell'industria medio-leggera. Le installazioni più elevate all'interno dell'area industriale sono i camini, la cui altezza oscilla intorno agli 80 m circa.

I colori adottati per le strutture e infrastrutture industriali sono prevalentemente il grigio, l'argento e l'azzurro; fanno eccezione le fasce alternate di rosso e bianco alla sommità dei camini più alti dipinti per motivi di sicurezza.

2.1.6.2. Descrizione delle caratteristiche visuali dell'opera

Dal punto di vista dell'impatto paesaggistico, ciò che influisce maggiormente sulla visibilità e sulla percezione dell'intervento sono le qualità formali e le caratteristiche dimensionali dell'impianto. Per la Raffineria l'intervento di maggior spicco dal punto di vista paesaggistico è rappresentato dalla realizzazione del nuovo camino impianto HMU3 di altezza prevista pari a 75 m.

L'area oggetto dell'intervento presenta tuttavia un grado di infrastrutturazione tale da rendere maggiormente assorbibili gli eventuali fattori perturbativi in progetto. Le trasformazioni indotte dalle opere in progetto interessano un contesto industrializzato e non assumono nella visione caratteri di estraneità.

2.1.6.3. Identificazione delle vedute chiave per la valutazione di impatto

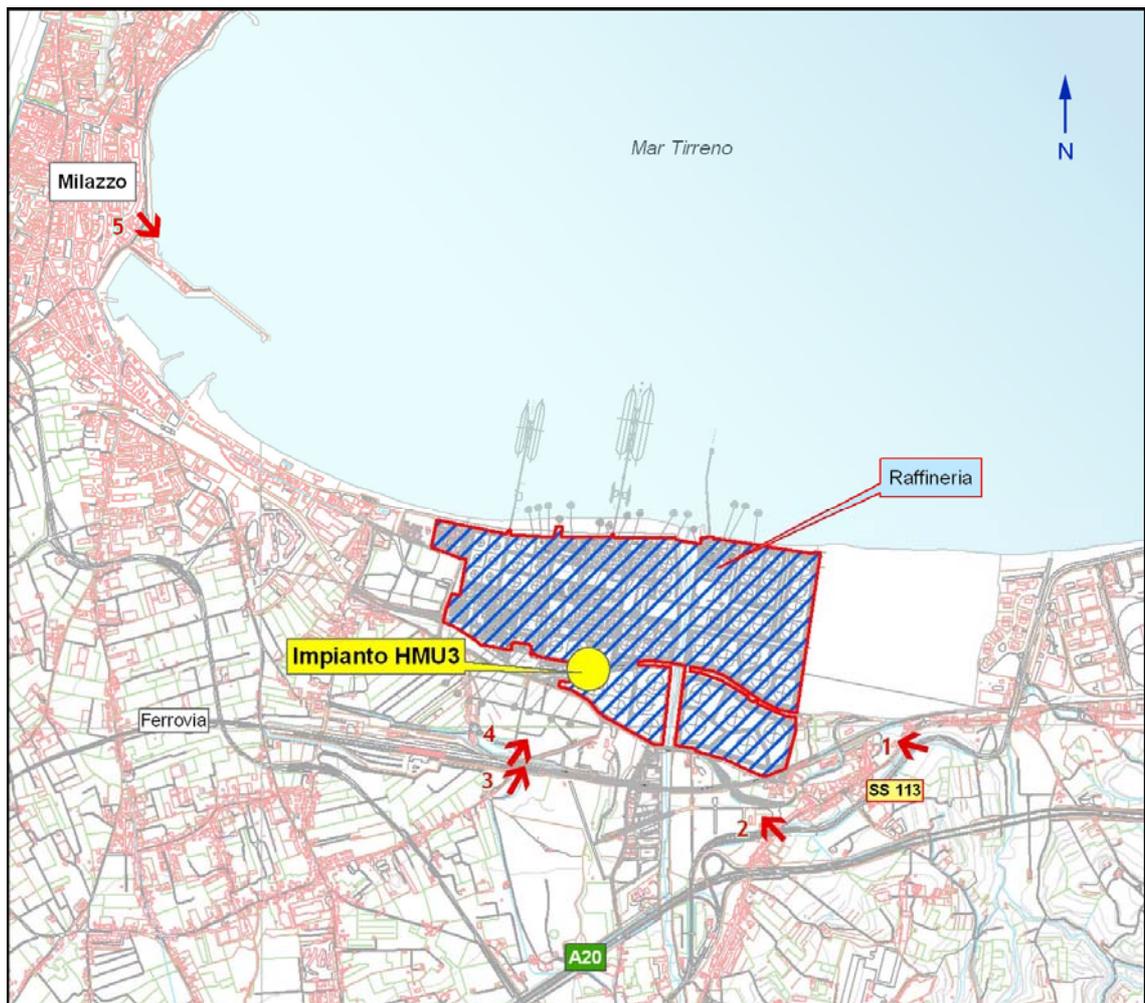
A favore del progetto, poiché il territorio di studio si sviluppa in una zona esclusivamente pianeggiante, non sono presenti spunti panoramici di rilievo sull'area.

Sulla base degli elementi conoscitivi del territorio, sono stati definiti 5 punti di vista ritenuti rilevanti e rappresentativi all'interno dell'area esaminata:

1. dalla SS 113 con direzione di ripresa Est;
2. dalla SS 113 con direzione di ripresa Sud Est;

3. dal cavalcavia adiacente alla stazione ferroviaria di Milazzo con direzione di ripresa Sud Ovest;
4. dal cavalcavia adiacente alla stazione ferroviaria di Milazzo con direzione di ripresa Sud Ovest;
5. dal Lungomare Garibaldi di Milazzo con direzione di ripresa Ovest-Nord Ovest.

Figura 2-12: Ubicazione dei punti di vista rappresentativi



I quattro foto-inserimenti (riportati in Allegato 9) evidenziano un impatto sul paesaggio delle opere in progetto di natura trascurabile: da tutti i punti di osservazione considerati le opere in progetto sono percepibili in modo per lo più occasionale, pur rimanendo sempre visibili le strutture più elevate. Di seguito si riporta per esempio un solo inserimento paesaggistico della Raffineria con punto di vista da Ovest-Nord Ovest.

Figura 2-13: Raffineria di Milazzo (configurazione attuale) (punto di vista n. 4 da Sud Ovest)



Figura 2-14: Inserimento paesaggistico Raffineria di Milazzo (configurazione futura) (punto di vista n. 4 da Sud Ovest)



2.1.6.4. Definizione e analisi degli impatti visuali sul paesaggio

Il confronto tra il valore paesaggistico dell'area in esame, valutato come contenuto, e la visibilità delle opere dai punti di vista significativi, consente di stimare l'impatto paesaggistico dell'intervento di moderata entità, cioè percepibile ma non in grado di determinare una sostanziale modifica degli aspetti complessivi dell'area esaminata, già da tempo sviluppata e consolidata.

Le trasformazioni indotte dall'intervento interessano luoghi con un grado di infrastrutturazione tale da rendere maggiormente assorbibili gli eventuali fattori perturbativi.

Si può concludere che il nuovo impianto non determina una sostanziale modifica delle condizioni visuali esistenti del paesaggio interessato e la sua visibilità è stimata bassa.

2.1.7. Salute pubblica

Eventuali impatti sulla componente “Salute pubblica” potrebbero derivare dalle emissioni in atmosfera, dal rilascio di rumore in ambiente esterno e da infortuni sul luogo di lavoro.

Le concentrazioni al suolo di polveri, SO₂ e NO_x a seguito della loro dispersione in atmosfera sono stati quantificati per via modellistica nel paragrafo 2.1.1; sulla base dei valori delle emissioni in atmosfera previste con il nuovo assetto della Raffineria emerge un ampio rispetto dei limiti normativi.

Gli effetti dell'esposizione della popolazione alle sostanze inquinanti sono riconducibili a due categorie principali: effetti non oncogeni (che possono essere tossici, nocivi o irritanti) ed effetti oncogeni (teratogeni e mutageni, che non presentano necessariamente manifestazioni immediate, ma che possono indurre nel tempo modificazioni a livello di biologia cellulare).

I limiti normativi sono stati identificati, sulla base di studi epidemiologici, al fine di garantire l'assenza di effetti sia di tipo non oncogeno che di tipo oncogeno, pertanto il pieno rispetto dei limiti previsti per gli inquinanti emessi, implica l'assenza di impatti sulla salute pubblica.

In particolare, gli effetti di NO₂ sull'uomo e sugli animali da esperimento, sono vari, ma mai cancerogeni. L'OMS considera tollerabili concentrazioni di 150 µg/m³ protrate per 24 ore, e concentrazioni sino a 400 µg/m³ protrate per una sola ora. Il valore limite annuale è di 40 µg/m³. Tale limite è considerato cautelativo, per la protezione di soggetti particolarmente a rischio, quali gli asmatici, ed è contenuto anche dalla Direttiva 1999/30/CE. Tale direttiva, recepita in Italia con DM 60/02, indica anche un valore limite giornaliero per il SO₂ stimato in 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile e un valore limite annuale di 40 µg/m³ per il PM₁₀.

Per quanto riguarda le emissioni diffuse (derivanti da flange, pompe, valvole, ecc.) non sono previste variazioni apprezzabili rispetto allo stato attuale: le emissioni e di conseguenza il rischio derivante per la salute della popolazione restano quindi immutati.

L'introduzione del nuovo impianto mantiene inalterato il clima acustico esistente e non comporta quindi alcun impatto sulla salute della popolazione.

2.1.8. Aspetti socio economici

L'impatto socio economico sul territorio associato alla realizzazione delle opere di progetto è sostanzialmente positivo in quanto, oltre a preservare e rafforzare il valore strategico dell'impianto, garantisce una crescita sostenibile mediante l'adozione di più efficienti tecnologie, capaci di preservare, le esigenze dei dipendenti, dell'indotto, della collettività, e garantire la tutela dell'ambiente .

Gli effetti socio-economici legati all'adeguamento degli impianti e le principali parti coinvolte sono:

- Istituzioni ed enti di controllo: hanno interesse ad ottenere il consenso favorendo uno sviluppo economico sostenibile del territorio ed il rispetto della normativa vigente.
- Committente: ha interesse a salvaguardare un impianto strategico assicurandone la sostenibilità nel medio e lungo periodo.
- Collettività: ha interesse a partecipare allo sviluppo economico sostenibile in assenza di condizioni di rischio per la salute, la sicurezza e l'ambiente.

Il ciclo di vita del progetto è schematizzato nelle macro-fasi della pianificazione (1), cantiere (2) ed esercizio (3), e comporta le attività e le tempistiche (meglio dettagliate nel quadro progettuale) riportate nella seguente tabella.

Tabella 2-35: Ciclo di vita del progetto

#	Fase	Attività	Tempi
1	Pianificazione	Progettazione definitiva e esecutiva, studi specialistici, aggiornamento delle autorizzazioni, appalto delle opere.	12 mesi
2	Cantiere	Allestimento cantiere, strutture di servizio, e realizzazione delle opere	14 mesi
3	Esercizio	Avviamento e collaudo, gestione dell'impianto in esercizio	> 10 anni

Ciascuna fase del ciclo di vita del progetto ha effetti su diversi portatori d'interesse con differenti modalità.

2.1.8.1. Fase di pianificazione

La fase di pianificazione comprende le attività propedeutiche alla fase di cantiere (progettazione, studio, ottenimento delle autorizzazioni e appalto delle opere) ed è attuata da prestatori di servizi con la diretta supervisione di RAM.

Tala fase comporterà l'impiego di manodopera specializzata nei diversi settori in un numero medio di occupati di circa 40 addetti per i 12 mesi della pianificazione dell'opera.

Durante la fasi di studio e progettazione verranno adottate le Migliori Tecnologie Disponibili (MTD) al fine di ottimizzare la produttività dei nuovi impianti minimizzando gli impatti sull'ambiente e sulla popolazione e di rispettare quanto previsto dai Piani nazionali, regionali e provinciali in termini di riqualificazione e tutela dell'ambiente mediante innovazione e ottimizzazione delle tecnologie produttive.

2.1.8.2. Fase di cantiere

Per quanto riguarda la descrizione dettagliata di tale sezione si rimanda al paragrafo 2.2.

2.1.8.3. Fase di esercizio

Gli elementi qualificanti più evidenti della fase di esercizio della Raffineria nel nuovo assetto sono la continuità produttiva e la competitività delle attività della raffinazione che consentiranno di mantenere gli attuali livelli occupazionali e di favorirne lo sviluppo di nuovi.

Gli interventi previsti per la realizzazione di un impianto per la produzione di idrogeno (HMU3) consentiranno di:

- garantire una politica di sviluppo sostenibile;
- garantire la continuità produttiva e la competitività delle attività della raffinazione;
- mantenere i livelli occupazionali.

Inoltre la messa in esercizio del nuovo impianto garantirà un miglioramento della qualità dei combustibili immessi nel mercato e delle emissioni derivanti dai mezzi che ne faranno uso, in conformità alla serie di azioni intraprese da tempo nei Paesi dell'Unione Europea per tutelare la salute della popolazione e dell'ambiente minacciata da un continuo peggioramento della qualità dell'aria specialmente negli ambienti urbani, fortemente interessati dal traffico veicolare e dalle emissioni ad esso collegate.

2.1.9. Traffico

A seguito dell’inserimento del nuovo impianto HMU3, non si prevedono variazioni nel flusso di materie prime in ingresso e di prodotti finiti in uscita dalla Raffineria rispetto alla configurazione attuale. Di conseguenza anche il traffico legato alla loro movimentazione rimarrà invariato nella configurazione futura.

2.1.10. Rifiuti

La gestione dei rifiuti verrà effettuata nel rispetto delle norme vigenti in materia. Tutti i rifiuti saranno appositamente separati e raccolti in appositi raccoglitori al fine di effettuare la differenziazione prima del conferimento.

I principali rifiuti solidi aggiuntivi prodotti dalla nuova unità sono costituiti dai catalizzatori esausti e dai rifiuti prodotti dall’attività di manutenzione di tipologia e qualità comparabile a quelli attualmente prodotti dalla Raffineria. L’adeguamento prevede l’utilizzo di catalizzatori tradizionali, che dal punto di vista chimico-fisico sono del tutto identici a quelli che vengono utilizzati in analoghi processi e che saranno smaltiti secondo le normative vigenti in materia di trattamento, smaltimento e gestione rifiuti.

La rigenerazione dei catalizzatori della nuova unità verrà effettuata fuori sito da società specializzate del settore. La produzione di catalizzatori esausti è stata stimata in circa 16 t/a.

Una precisa stima qualitativa e quantitativa dei rifiuti prodotti durante la manutenzione è praticamente impossibile in quanto legata a molteplici fattori (regime di produzione, grado di pulizia delle apparecchiature e dei serbatoi, esigenze tecnologiche) variabili nel tempo.

Nella Tabella 2-36 è riportato il confronto tra la produzione complessiva di rifiuti prevista per la configurazione futura di Raffineria e i dati attuali.

Tabella 2-36: Confronto produzione di rifiuti alla Massima Capacità Produttiva (MCP) e nella configurazione futura di Raffineria.

Parametro	U.d.m.	MCP	Configurazione futura
Rifiuti pericolosi e non pericolosi	t	12.516	12.532

Ne consegue dunque che l’esercizio del nuovo impianto non comporterà un aumento significativo della quantità annua di rifiuti prodotti dalla Raffineria, né una variazione apprezzabile nella composizione degli stessi.

2.2. Fase di cantiere

La progettazione dell'allestimento del cantiere sarà operata in modo da garantire il rispetto delle più severe norme in materia di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri.

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla esigenza di contenere al massimo la produzione di rifiuti, i consumi per trasporti, la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere, nonché le necessità del cantiere nell'apporto idrico ed energetico.

La durata complessiva del cantiere è stimata in circa 14 mesi, comprensiva della fase di realizzazione delle opere civili e della fase dei montaggi elettromeccanici delle varie componenti del progetto.

2.2.1. Qualità dell'aria

Il principale fattore di impatto potenziale sulla qualità dell'aria dell'opera in progetto è determinato dalla produzione di polveri in fase di costruzione delle opere di progetto, dovuto all'azione delle macchine e dei mezzi d'opera che saranno presenti in cantiere.

Le modalità di formazione delle polveri permette di prevederne le caratteristiche granulometriche medie e il conseguente comportamento diffusivo: nel caso specifico si prevede la formazione di polveri a matrice prevalentemente media-grossolana (granulometrie prevalenti comprese tra 30 e 100 μm) con conseguenti aree di ricaduta molto prossime alle aree sorgenti (stimabile entro un raggio di 200 m).

In base al contesto in cui verrà realizzato il cantiere, costituito da un'area utilizzata esclusivamente per scopi industriali, alle aree di ricaduta delle polveri, di estensione molto limitata e soprattutto in base alle numerose esperienze pregresse di gestione di cantieri analoghi, non si ritiene che questo fattore possa determinare un impatto apprezzabile sulle matrici ambientali circostanti. Tuttavia nel corso di questa fase verranno introdotti tutti gli accorgimenti necessari alla minimizzazione della formazione e la diffusione di polveri, quali ad esempio la bagnatura delle aree di lavoro.

2.2.2. Rumore

I potenziali impatti relativi al comparto rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore delle macchine operatrici utilizzate per la movimentazione terra e per i montaggi.

L'attività di cantiere sarà caratterizzata da rumori di intensità non costante, talora non trascurabile, dipendente dal numero e dal tipo di macchine in uso.

Il DLgs 262 del 04/09/02 “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto” impone per le macchine operatrici in oggetto nuovi limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora.

Le potenze sonore per tipologia di macchinario sono riportate nella Tabella 2-37 seguente. Non tutte le macchine operatrici funzioneranno contemporaneamente in tutta l'area di

cantiere interessata; infatti le fasi di realizzazione della nuova unità saranno sviluppate a lotti successivi con l’impiego, limitatamente al periodo diurno, di un parziale numero di mezzi.

In base alla tipologia e alle potenze sonore delle macchine di cui è previsto l’utilizzo, e in relazione alla temporaneità delle attività di cantiere e al carattere esclusivamente industriale dell’area in cui è ubicata la Raffineria, le emissioni sonore prodotte dalle macchine operatrici in questa fase non saranno in grado di apportare un contributo apprezzabile al clima acustico all’esterno della Raffineria.

Saranno, comunque, adottate tutte le misure di mitigazione utili a contenere per quanto possibile i livelli di pressione sonora derivanti dalle attività di cantiere. In particolare si sottolinea che queste prevedono:

- la riduzione delle emissioni mediante una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione;
- interventi sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Tabella 2-37: Limiti di potenza sonora per diverse tipologie di macchine operatrici

Tipo di macchina	Potenza netta installata P in kW potenza elettrica Pel(*) in kW massa dell'apparecchio m in kg ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora LWA in dB(A)/1pw	
		Fase I a partire da 03/01/06	Fase II a partire da 03/01/06
Mezzi di compattazione (rulli vibranti piastre vibranti e vibrocosteripatori)	P≤8 8<P≤70 P>70	108 109 89+11 log ₁₀ p	105 106 86+11 log ₁₀ p
Apripista, pale caricatrici, terme cingolanti	P≤55 P>55	106 87 +11 log ₁₀ p	103 84+11 log ₁₀ p
Apripista, pale caricatrici, terme gommati; dumper motolivellatrici; compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici) vibrofinitrici, compressori idraulici	P≤55 P>55	104 85+11 log ₁₀ p	103 82 + 11 log ₁₀ p
Escavatori montacarichi per materiali di cantiere, argani, motozappe	P≤15 P>55	96 83 +11 log ₁₀ p	93 80+11 log ₁₀ p
Martelli demolitori tenuti a mano	m≤15 15<m<30 m≥30	107 94 +11 log ₁₀ p 96 +11 log ₁₀ p	105 92 +11 log ₁₀ p 94 +11 log ₁₀ p
Gru a torre		98 +11 log ₁₀ p	96 +11 log ₁₀ p
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤15 2< P _{el} ≤ 10 10≥ P _{el}	97 +11 log ₁₀ p 98 +11 log ₁₀ p 97 +11 log ₁₀ p	95 +11 log ₁₀ p 96 +11 log ₁₀ p 95 +11 log ₁₀ p
Motocompressori	P≤15 P>15	99 97+2 log ₁₀ p	97 95+2 log ₁₀ p
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi	L ≤50 50<L ≤ 70 70<L ≤ 120 L>120	96 100 100 105	94** 98 98** 103**

(*) P_{ei} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

P_{ei} per gruppi elettrogeni: potenza principale conformemente a ISO 8528 -1:1993, punto 13.3.2

(**) semplici valori indicativi subordinati all'introduzione di modifiche alla direttiva 2000/14/CE. In caso di mancata adozione delle predette modifiche entro il 03/01/06 i valori indicati per la Fase I si applicheranno alla Fase II. Il livello di potenza sonora misurato ammesso deve essere approssimato al numero intero (minore di 0,5 arrotondare per difetto; maggiore o uguale a 0,5 arrotondare per eccesso).

2.2.3. Suolo e sottosuolo

La Legge Finanziaria 2006 ha identificato l'area industriale di Milazzo Sito di Interesse Nazionale per la bonifica e il ripristino ambientale. La perimetrazione del sito è stata individuata con apposito Decreto del 11/08/06.

Nel corso del 2000, la RAM ha avviato l'iter procedurale previsto dal DM 471/1999 (comunicazione ex art. 9 inviata il 15/06/2000 a Regione Sicilia, Provincia di Messina e Comuni di Milazzo e S.Filippo del Mela).

Per maggiori dettagli si rimanda al Paragrafo 1.4.4.

L'area su cui verrà realizzato il nuovo impianto di estensione pari a circa 1.400 m², ricade su suolo industriale all'interno del perimetro attuale di Raffineria in una zona inutilizzata ed attualmente di proprietà delle Ferrovie dello Stato. Considerando la superficie totale della Raffineria, pari a 2.120.000 m², la nuova area ne costituisce pertanto una porzione molto esigua.

In Allegato 4 del Quadro di Riferimento Progettuale è riportata l'ubicazione dell'area di realizzazione del nuovo impianto.

2.2.4. Ambiente idrico

In questo paragrafo vengono descritte le potenziali interferenze generate dalla fase di cantiere sull'ambiente idrico superficiale, in termini di approvvigionamento idrico e di smaltimento dei reflui liquidi.

2.2.4.1. Consumo di risorse idriche

La realizzazione degli impianti comporterà trascurabili prelievi idrici per scopi legati alla bagnatura delle aree di lavoro per ridurre e contenere la formazione delle polveri.

2.2.4.2. Scarichi

Durante la fase di realizzazione delle opere, le attività di cantiere comporteranno la formazione di reflui di tipo civile e di reflui derivanti dalle aree di cantiere che saranno raccolti e smaltiti conformemente alla normativa vigente in materia.

2.2.5. Aspetti socio economici

La progettazione dell'allestimento del cantiere sarà operata in modo da garantire il rispetto, delle più severe norme in materia di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri.

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla esigenza di contenere al massimo la produzione di rifiuti, i consumi per trasporti, la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere, nonché le necessità del cantiere nell'apporto idrico ed energetico.

La durata complessiva del cantiere è stimata in circa 14 mesi, comprensiva della fase di realizzazione delle opere civili e della fase dei montaggi elettromeccanici delle varie componenti del progetto.

Le attività di cantiere prevedono, tra le diverse fasi operative, lo scavo di terreni per la costruzione di fondazioni e manufatti. Esistono in Raffineria consolidate procedure per la gestione delle attività di scavo dei terreni e, pertanto, in caso di eventuale presenza di materiali contaminati, non altrimenti rilevabili per la ridotta estensione delle zone interessate dai potenziali fenomeni di contaminazione, verranno intraprese tutte le misure necessarie per eliminare cause ed effetti.

La fase di costruzione comporterà l'impiego di manodopera specializzata nei settori movimentazione terra, edile, elettrico, meccanico, impiantistico ipotizzabile in un numero medio di occupati per i 14 mesi di costruzione dell'opera di circa 28 persone/mese.

Nella fase di realizzazione saranno utilizzate diverse imprese a seconda delle competenze specifiche richieste dal progetto (movimento terra, edili, elettriche) ed è prevedibile che possano essere in parte operanti a livello locale, sulla base del vantaggio competitivo delle imprese locali nei confronti di altre localizzate a distanze maggiori. Un effetto a lungo termine è fornito dal personale che opererà sugli interventi di monitoraggio ambientale previsti prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera. Altro effetto a lungo termine è dovuto alla necessità di eseguire interventi di manutenzione degli impianti.

2.2.6. Traffico

Durante la fase di cantiere saranno portati a smaltimento presso impianti esterni i quantitativi (m^3) di terreno di risulta. In via cautelativa, considerando che la totalità del terreno asportato (stimabile intorno a $40.000 m^3$) risulti contaminato e che venga quindi smaltito all'esterno del sito utilizzando mezzi di trasporto con capacità di carico massimo pari a circa $25 m^3$ si stima che saranno necessari circa 1.600 mezzi per il trasferimento totale dei terreni fuori dalla Raffineria. Sono quindi previsti circa 3.200 viaggi (andata e ritorno); considerando che l'intero intervento avrà una durata di 14 anni, il trasporto di questi terreni sarà effettuato mediamente 4 viaggi al giorno di andata e ritorno.

2.2.7. Rifiuti

Per la realizzazione del nuovo impianto verranno eseguiti scavi e sbancamenti. Queste operazioni produrranno $40.000 m^3$ circa di terre e roccia da scavo, che verranno opportunamente caratterizzate e smaltite secondo i requisiti di legge. Esistono in Raffineria consolidate procedure per la gestione delle attività di scavo dei terreni e, pertanto, in caso di eventuale presenza di materiali contaminati verranno intraprese tutte le misure necessarie per eliminare cause ed effetti.

In ogni caso:

1. le attività di smaltimento/recupero dei materiali provenienti dagli interventi di scavo saranno condotte in accordo alla vigente normativa in materia ambientale (classificazione ai sensi dell'Art. 184 del DLgs 152/06, conformemente alle indicazioni contenute nell'Art. 2 della Decisione 2000/532/CE e successive modifiche, e al DM 03/08/05 - Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica);
2. gli eventuali residui di demolizione di opere civili preesistenti, saranno gestiti a parte, in maniera indipendente dal terreno oggetto di scavo e saranno trattati anch'essi come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

2.3. Piano di monitoraggio ambientale

La Raffineria, nel rispetto dei limiti previsti dalla legislazione e dei pareri autorizzativi vigenti garantisce il controllo e il monitoraggio delle proprie emissioni attraverso specifiche modalità di valutazione sistematica.

Si ricorda, inoltre, che la Raffineria è dotata di una Sistema di Gestione Ambientale Integrato Ambiente e Qualità certificato ISO 14000 e di un Sistema di Gestione della Sicurezza, di cui si riportano un elenco di procedure e allegati più significativi per quanto riguarda le opere in esame:

- Valutazione ed identificazione degli aspetti/effetti ambientali.
- Modalità per la registrazione e la conservazione delle prescrizioni di legge e altre norme.
- Piano di sorveglianza e misurazione.
- Gestione suolo e sottosuolo.
- Gestione approvvigionamenti e scarichi idrici.
- Gestione catalizzatori esausti.
- Gestione emissioni atmosferiche.
- Gestione amianto.
- Gestione rifiuti.
- Gestione emissioni acustiche.
- Gestione movimentazione prodotti.
- Gestione delle Emergenze Ambientali.
- Organizzazione dei controlli e delle manutenzioni sulle apparecchiature, macchine, impianti e strumentazione.
- Qualifica e controllo delle ditte appaltatrici.
- Formazione, informazione, sensibilizzazione e addestramento del personale dipendente e non, operante in Raffineria, in materia di sicurezza, salute, ambiente e qualità.

2.3.1. Monitoraggio delle acque

La Raffineria integrata con il nuovo impianto manterrà lo scarico idrico esistente (scarico a mare). Il monitoraggio degli scarichi idrici prevede l'esecuzione di misure dirette sulla corrente da monitorare mediante strumentazione apposita (es. misurazione della temperatura) ed il prelievo di campioni per l'esecuzione di indagini analitiche svolte con frequenza variabile sia dal Laboratorio della Raffineria che da Laboratori esterni, in base a quanto definito dalla procedura relativa e dal Piano di sorveglianza e misurazione.

Il prelievo di campioni e l'esecuzione di indagini analitiche sono svolti con frequenza di cui alla Tabella seguente.

Tabella 2-38: Monitoraggio acque sotterranee

Punti di monitoraggio	Parametro	Realizzazione	Frequenza
Scarico a mare	Inquinanti	Laboratorio di Raffineria	Giornaliera
		Laboratorio esterno	Mensile/Trimestrale completa
	Temperatura		Continua
	Portata		Continua

Per quanto riguarda le acque sotterranee (approvvigionamento da pozzi), attualmente la Raffineria prevede il monitoraggio delle acque di falda per valutare le condizioni del sottosuolo. Il metodo prevede il prelievo di campioni di acque di falda per l'esecuzione di indagini analitiche svolte con frequenza variabile, in base a quanto definito dalla procedura relativa e dal Piano di sorveglianza e misurazione.

La Raffineria ha inoltre adottato un sistema di monitoraggio a protezione dell'inquinamento delle acque sotterranee che prevede la frequenza di campionamento di cui alla Tabella seguente.

Tabella 2-39: Monitoraggio acque sotterranee

Punti di monitoraggio	Parametro	Frequenza
Piezometri	Surnatante	Semestrale
	Parametri idrochimici	Annuale
Pozzi interni	Parametri idrochimici	Bimestrale

Le modalità di gestione del sistema di monitoraggio a protezione dell'inquinamento delle acque sotterranee sono definite e descritte in apposita procedura del Sistema di gestione Ambientale Integrato Ambiente e Qualità e nel Piano di sorveglianza e misurazione.

Per quanto riguarda le acque superficiali (approvvigionamento acqua mare), attualmente la Raffineria prevede il monitoraggio dell'acqua mare in ingresso. Il prelievo di campioni e l'esecuzione di indagini analitiche sono svolti dal Laboratorio della Raffineria con frequenza mensile.

2.3.2. Monitoraggio rifiuti

La produzione ed il conseguente smaltimento dei rifiuti di provenienza industriale, devono essere ridotti al minimo ed effettuati solo in mancanza di alternative ragionevoli. Prima di attuare lo smaltimento devono essere attentamente valutate tutte le possibilità di riutilizzo. I metodi preferibili per ridurre i rifiuti includono sistemi di riduzione del volume, riciclo, reimpiego, utilizzo per altre lavorazioni e simili, scelta ed uso di sistemi di deposito temporaneo tali da minimizzare i rischi per la salute e per l'ambiente. La raccolta e l'accumulo dei rifiuti speciali è di tipo differenziato. Tutti i rifiuti prodotti e smaltiti dalla raffineria, fatte salve le prescrizioni di legge vigenti, sono registrati nell'apposito Registro di Carico e Scarico, conforme alla vigente normativa (DLgs 152/06) che deve contenere almeno le seguenti informazioni per ogni tipo di rifiuto:

- data di presa in carico e scarico del rifiuto;
- descrizione e caratterizzazione;
- quantità generate;
- numero del formulario;
- eventuale intermediario;
- destinazione dei rifiuti (metodo di trattamento impiegato con riferimento alle operazioni di cui agli allegati B e C del DLgs 152/06).

Le informazioni riportate sul Registro di Carico e Scarico, relative ai rifiuti prodotti, vengono utilizzate ai fini della comunicazione annuale al Catasto dei Rifiuti.

La Raffineria comunica annualmente all'autorità competente, con le modalità previste dalla legislazione vigente, le quantità e le caratteristiche qualitative dei rifiuti prodotti, compilando le schede del Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD), conservata per almeno 5 anni.

2.3.3. Monitoraggio emissioni convogliate

Le emissioni convogliate di Raffineria sono attualmente rilasciate in atmosfera attraverso 14 camini regolarmente autorizzati.

Sul nuovo camino E30 in cui sono convogliati i fumi del nuovo impianto HMU3 sarà effettuato un monitoraggio periodico dei macroinquinanti e dei microinquinanti, con frequenza semestrale, già previsti dal Piano di sorveglianza e misurazione di Raffineria.

Le modalità di monitoraggio così come la gestione del dato di emissione saranno effettuati nel rispetto del DLgs 152/06.

2.3.4. Monitoraggio emissioni fuggitive e diffuse

Le emissioni fuggitive e diffuse sono costituite fondamentalmente da COV emessi per volatilizzazione dei prodotti petroliferi leggeri.

I quantitativi complessivi delle emissioni fuggitive e diffuse sono calcolati periodicamente mediante l'utilizzo di fattori di emissione secondo specifica procedura di Sede: i criteri di stima sono basati su studi di organismi internazionali (EPA, API, Concawe).

2.3.5. Monitoraggio del rumore

Le indagini di rilevazione del rumore verso l'esterno sono aggiornate in seguito a modifiche impiantistiche che possono comportare una variazione dell'impatto sonoro verso l'esterno; i rilevamenti previsti sono effettuati da Laboratori esterni qualificati.

Le misurazioni sono effettuate in condizioni di assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e di vento (velocità < 5 m/s), come previsto dal DM 16/03/98, recante “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

2.4. Sintesi degli impatti attesi

Per consentire una più agevole valutazione complessiva dell'impatto ambientale dell'opera proposta, sono stati sintetizzati gli impatti attesi in una matrice tabellare.

Ciascun impatto è stato classificato nelle categorie sotto riportate:

- **Impatto positivo** – quando l'intervento progettato va a determinare una variazione migliorativa della qualità delle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale .
- **Impatto nullo** - quando l'intervento progettato non determina alcuna variazione sulla qualità delle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale .
- **Impatto neutro** - quando l'intervento progettato, pur non essendo migliorativo, non determina una compromissione delle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale .
- **Impatto negativo** – quando l'intervento progettato va a determinare una variazione peggiorativa della qualità delle matrici ambientali coinvolte rispetto alla situazione attuale.

Si sottolinea che, per quanto concerne gli impatti legati alle emissioni in atmosfera, le valutazioni sono riferite alla centralina Archi. Tale centralina è stata selezionata in quanto risulta la stazione dove si verificano i valori più elevati delle ricadute di inquinanti al suolo.

Parametro d'interferenza	Componente ambientale interessata	Macroinquinante	Indicatori di impatto	Valore atteso	Limite		Valutazione
					Valore	Rif.	
Emissioni in atmosfera	Atmosfera	SO ₂	/	9.762 t/a (Decremento -8 t/a)	/	/	Impatto positivo
		NO _x	/	3.608	/	/	Impatto nullo
		CO	/	1.459	/	/	Impatto nullo
		Polveri	/	429 (Decremento -1 t/a)	/	/	Impatto positivo
Immissioni in atmosfera	Salute pubblica	SO ₂	Media	26,80 µg/m ³ (Incremento 2,18 µg/m ³)	20 µg/m ³	DM 60/02	Impatto neutro
			99,7° percentile	295,95 µg/m ³ (Decremento - 7,18 µg/m ³)	350 µg/m ³	DM 60/02	
			99,2° percentile	119,24 µg/m ³ (Decremento - 0,87 µg/m ³)	125 µg/m ³	DM 60/02	
		NO ₂	Media	6,79 µg/m ³ (Incremento 0,12 µg/m ³)	40 µg/m ³	DM 60/02	Impatto negativo
			99,8° percentile	83,46 µg/m ³ (Incremento 19,52 µg/m ³)	200 µg/m ³	DM 60/02	
			98° percentile	28,29 µg/m ³ (Incremento 1,1 µg/m ³)	200 µg/m ³	DPR 203/88	
	PM ₁₀	Media	0,97 µg/m ³ (Incremento 0,07 µg/m ³)	150 µg/m ³	DM 60/02	Impatto neutro	
		90,4° percentile	2,38 µg/m ³ (Decremento 0,28 µg/m ³)	50 µg/m ³	DM 60/02		
	CO	Media	0,003 µg/m ³ (Incremento 0,0001 mg/m ³)	10 mg/m ³	DM 60/02	Impatto nullo	
	Vegetazione ed ecosistemi	SO ₂	Media	0,28 µg/m ³ (Incremento 0,19 µg/m ³)	20 µg/m ³	DM 60/02	Impatto neutro
NO ₂		Media	1,13 µg/m ³ (Incremento 0,02 µg/m ³)	30 µg/m ³	DM 60/02	Impatto neutro	

Parametro d'interferenza	Componente ambientale interessata	Indicatori di impatto	Valore atteso	Limite		Valutazione
				Valore	Rif.	
Consumi idrici	Ambiente idrico	Prelievo di acqua m ³ /h	Acqua di falda: incremento nullo.	/	/	Impatto nullo
Scarichi idrici		Effluenti liquidi	Acque meteoriche ricadenti sulla nuova area di impianto e convogliate all'impianto TAS prima dello scarico a mare: incremento di 0,01 m ³ /h.	Allegato 5, Titolo III	DLgs 152/06	Impatto neutro
Rumore industriale	Ambiente acustico	Livelli di emissione, immissione e differenziali	cfr. Tabella 2-28, Tabella 2-29, Tabella 2-30, Tabella 2-31 del Paragrafo 2.1.2.3	<p>Limite di immissione al perimetro (70 dB(A) diurni e notturni)</p> <p>Limite di immissione ai recettori sensibili (70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni)</p> <p>Limite di emissione ai recettori sensibili (65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni)</p>	DPCM 14/11/97	Impatto nullo
Sversamenti	Suolo e sottosuolo	Inquinamento suolo e acque sotterranee	Superfici impermeabilizzate e doppi fondi serbatoi. Piano di gestione delle terre di scavo.	Allegato 5, Titolo V, Tabella 1 e 2	DLgs 152/06	Impatto nullo
Intervisibilità	Paesaggio	Intrusione visiva	Altezza massima nuove strutture: E30: 75 m.	/	/	Impatto neutro
Incremento occupazionale	Componente socio-economica	Aspetto occupazionale	Incremento posti di lavoro.	/	/	Impatto positivo
Traffico	Accessibilità infrastrutturale	Traffico navi ed autobotti	Non si prevedono variazioni di traffico legate alla movimentazione di materie prime e prodotti finiti.	/	/	Impatto nullo

BIBLIOGRAFIA

- ADMS 3 – The leading atmospheric dispersion model, User Guide, CERC, 1999.
- ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS. J. H. Seinfeld e S. N. Pandis. John Wiley & Sons. 1998.
- REGIONE SICILIANA ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI).
- REGIONE SICILIANA ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR).
- REGIONE SICILIANA ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - Piano di Tutela delle Acque (PTA).
- REGIONE SICILIANA ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - Piano Territoriale Provinciale, Provincia Regionale di Messina (PTP).
- REGIONE SICILIANA – Piano Operativo Regionale (POR) 2000-2006.
- REGIONE SICILIANA DIPARTIMENTO TRASPORTI E COMUNICAZIONI – Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità – Giugno 2002.
- COMUNE DI MILAZZO – PRG e Norme tecniche di Attuazione.
- COMUNE DI SAN FILIPPO DEL MELA - PRG e Norme tecniche di Attuazione.
- ARPA SICILIA – Monitoraggio laboratorio mobile Comune di Milazzo. Anno 2005.
- BERTOLLINI R., FABERI M., DI TANNO N. – Ambiente e salute in Italia – OMS, 1997.
- BRICHETTI P. DE FRANCESCHI P., BACCETTI N. - Uccelli, Fauna d'Italia - Calderini, 1992.
- LORENZINI L. – Le piante e l'inquinamento dell'aria – Edagricole 1999.
- MESCHINI E., FRUGIS S. - Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia – 1993.
- BRICHETTI P., GARIBOLDI A. - Manuale pratico di ornitologia - Edagricole, 1997.
- SCHAUER T., CASPARI C. – Guida all'identificazione delle piante – Zanichelli, 1997.
- SCHOENFELDER I. E P. – La flora mediterranea – DeAgostini, 1998.
- FERRARI M., MEDICI D. – Alberi e arbusti in Italia – Edagricole, 1998.
- CALVARIO E, SARROCCO S. - Lista Rossa dei Vertebrati italiani - WWF Italia, Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia, 1997.

- IUCN - Red List Categories - IUCN Species Survival Commission, As approved by the 40th Meeting of the IUCN Council Gland. Switzerland, 1994.
- DESIO A. – Geologia d'Italia – Utet, 1973.
- U.S. Geological Survey (USGS), 2000 “World Petroleum Assessment 2000”.
- ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA) - Official Energy Statistics from the U.S. Government) 2005, “International Energy Outlook (IEO) 2005”.
- EUROPEAN COMMISSION - Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, July 2006.
- ISTAT – Stime preliminari della mortalità per causa nelle regioni italiane, anno 2003.
- ISTAT – Sistema sanitario e salute della popolazione, 2002.
- ISTAT – Cause di morte, anno 2002.
- ISTAT - Tendenze della mortalità in Italia, 1995-98.
- ISTAT – La mortalità per causa nelle regioni italiane, 2000-2002.
- ISTAT – Annuario statistico italiano 2006 – Sanità e salute.
- FOSTER WHEELER – Proposta di Piano della Caratterizzazione Ambientale ai sensi del DLgs 152/06, 2006.

ALLEGATI

Elenco Allegati al Quadro di Riferimento Ambientale

Allegato 1 – Cartografia

Inquadramento generale della raffineria e sua ubicazione

Carta Geologica

Carta delle aree SIC

Carta litologica

Carta geo-morfologica

Carta dell'Uso del suolo

Allegato 2 - Tavole di isoconcentrazione degli inquinanti atmosferici

Allegato 3 - Relazione tecnica sul clima acustico della raffineria nell'assetto futuro

Allegato 4 - Fotoinserimento paesaggistico

Allegato 5 – Relazione sui dati e modelli meteo climatici

Allegato 1 - Cartografia

Inquadramento generale della raffineria e sua ubicazione

Carta Geologica

Carta delle aree SIC

Carta litologica

Carta geo-morfologica

Carta dell'Uso del suolo

Allegato 2

Tavole di isoconcentrazione degli inquinanti atmosferici

Allegato 3

Relazione tecnica sul clima acustico della raffineria nell’assetto futuro

Allegato 4

Fotoinserimento paesaggistico

Allegato 5

Relazione sui dati e modelli meteo climatici