



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

LE ESTERNALITÀ DELLE INDUSTRIE PETROLCHIMICHE:

Il caso della Raffineria Api di Falconara Marittima

THE EXTERNALITIES OF PETROLCHEMICAL INDUSTRIES:

The case study of Api Refinery in Falconara Marittima

Relatore:

Prof. Matteo Picchio

Rapporto Finale di:

Benedetta Boncristiano

Anno Accademico 2019/2020

A chi lotta per la qualità della vita

*“...gain from preventing the harm is greater
than the loss which would be suffered
elsewhere as a result of stopping the action
which produces the harm (Coase, 1960)”*

INDICE

INTRODUZIONE

CAPITOLO I - LE ESTERNALITÀ: ACCEZIONI TEORICHE.....p.3

1.1 Le esternalità.....p.3

1.2 Il Teorema di Coase.....p.8

CAPITOLO II - LE INDUSTRIE PETROLCHIMICHE.....p.10

2.1 Le origini del settore petrolchimico.....p.10

2.2 La classificazione delle attività petrolchimiche.....p.11

2.3 Il rischio.....p.12

2.4 L'impatto sull'uomo e sull'ambiente.....p.15

2.4.1 L'ambiente.....p.15

2.4.2 L'essere umano.....p.19

CAPITOLO III - LA RAFFINERIA API DI FALCONARA

MARITTIMA.....p.21

3.1 Il polo petrolchimico: attività ed evoluzione.....p.21

3.2 L'impatto sulla popolazione.....p.24

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

RINGRAZIAMENTI

INTRODUZIONE

La scoperta del petrolio ha segnato una delle più grandi evoluzioni a livello tecnologico, economico e logistico, con essa hanno iniziato via via ad erigersi imponenti industrie al fine di trasformare questa risorsa in carburante e non solo. Si ebbe un cambiamento radicale nelle abitudini, ma soprattutto nella qualità della vita; è stato alterato l'equilibrio dell'ecosistema, danneggiandolo. Di fatto lo sfruttamento del petrolio ci ha messo di fronte ad una scelta: profitto o vita?

Gli scompensi che comportano tali attività, si denotano nel breve e nel lungo periodo, prendendo il nome di *esternalità*. Le *esternalità* sono degli effetti prodotti dalle aziende, nel nostro caso dalle industrie petrolchimiche, nello svolgimento della loro attività di produzione, senza che tali effetti vengano considerati tra i loro costi o tra i loro profitti. In base alla loro natura, benevola o avversa, si ha un eccesso o una carenza di benessere sociale, corrispondente ad una certa quantità di esternalità prodotta.

All'interno di questo elaborato tratteremo delle esternalità delle industrie petrolchimiche. Il primo capitolo chiarirà i concetti di base legati all'argomento e spiegherà il Teorema di Coase, valutando le circostanze in cui può essere applicato. Il secondo capitolo si incentrerà sull'attività esercitata dalle industrie petrolchimiche e sulle esternalità negative che essa comporta nei confronti dell'essere umano e dell'ambiente, presentando alcuni esempi concreti di fatti avvenuti. Nel terzo capitolo verrà presentato il caso della realtà falconarese, da tempo succube della presente raffineria Api; si spiegherà l'origine, la lavorazione e l'incidenza sull'occupazione locale e nazionale e dettagliatamente analizzeremo gli effetti sulla popolazione abitante i comuni limitrofi e come i diversi studi epidemiologici si sono approcciati al caso in questione.

CAPITOLO I - LE ESTERNALITÀ: ACCEZIONI TEORICHE

1.1 Le esternalità

Quando parliamo di esternalità in termini microeconomici ci riferiamo alle circostanze nelle quali uno o più agenti economici tengono un comportamento che inconsapevolmente genera degli effetti nei confronti di altri soggetti. Le esternalità per essere definite tali implicano che debbano essere scaturite da *un'impresa di produzione o di consumo*, che ci sia una *condizione di interdipendenza* ovvero che, simultaneamente e contemporaneamente, mentre un soggetto beneficia di un'azione ne sussiste un altro che viene danneggiato dalla stessa. Inoltre, deve essere verificata una *condizione di non valutazione*, cioè non vi deve essere la possibilità di valutare né di compensare monetariamente quell'effetto, in termini di costi o di profitti che se ne possono ricavare.

Se parliamo di esternalità di consumo, il riferimento è rivolto all'influenza che un soggetto genera in altri soggetti in termini positivi o negativi, nel consumo di un determinato bene o servizio.

Se invece trattiamo di esternalità di produzione, colui che genera esternalità positive o negative nei confronti di altri, lo sta facendo durante lo svolgimento di un'attività di produzione. Ci troviamo perciò in una circostanza in cui, mentre da un lato abbiamo un agente che non considera nel proprio bilancio le conseguenze negative o positive delle proprie azioni, dall'altro abbiamo la collettività che invece ne tiene conto. Una determinata azione che scaturisce un'alterazione nei confronti della collettività è indicativa del fatto che il quantitativo di quell'attività non è socialmente utile, quindi non permette il raggiungimento di una situazione Pareto-efficiente.

Le esternalità si distinguono tra esternalità positive ed esternalità negative. Nel primo caso, ci troviamo di fronte ad una situazione in cui l'autore dell'attività produce un beneficio nei confronti degli altri agenti, senza inglobarlo all'interno della propria funzione di profitto. Nella seconda situazione invece, abbiamo un agente che, comportandosi in un certo modo, diminuisce il benessere sociale, senza considerarlo all'interno della propria funzione di produzione.

La presenza di esternalità va ad alterare gli equilibri di mercato. Tra i vari economisti che si occuparono della questione, Kenneth Arrow, premio Nobel per l'economia, fu il primo a studiarne le implicazioni teoriche. Il suo modo di teorizzare era avanguardista: i modelli teorici non erano indispensabili per studiare le relazioni tra le variabili. Egli si soffermò sull'importanza delle asimmetrie informative, affermando che le ripercussioni della disattenzione degli individui sul comportamento di altri individui implicano degli effetti che non portano al raggiungimento dell'efficienza di mercato. Assunse la consapevolezza che le esternalità sono delle forme di "fallimento di mercato", ovvero, sono presenti in mercati che non prevedono una concorrenza perfetta, all'interno delle quali quindi, non si può raggiungere una allocazione di risorse Pareto-efficiente (Prat A., 2019). Per equilibrio Pareto-efficiente si intende una condizione che si verifica nel momento in cui si ha la massima allocazione di risorse tale per cui si riesca ad ottenere il massimo benessere sociale. Quando tale condizione avviene, risulta poi impossibile che un individuo aumenti il proprio benessere senza andare a peggiorare quello altrui o viceversa. Il benessere dei singoli individui si rappresenta in curve di utilità, dette anche curve di indifferenza, l'ottimo paretiano di un individuo, cioè la condizione ottimale, si colloca all'interno di quelle curve; la rappresentazione grafica relativa alla **figura 1** mostra la Pareto-efficienza per due soggetti con diverse curve di indifferenza (Ia, Ib).

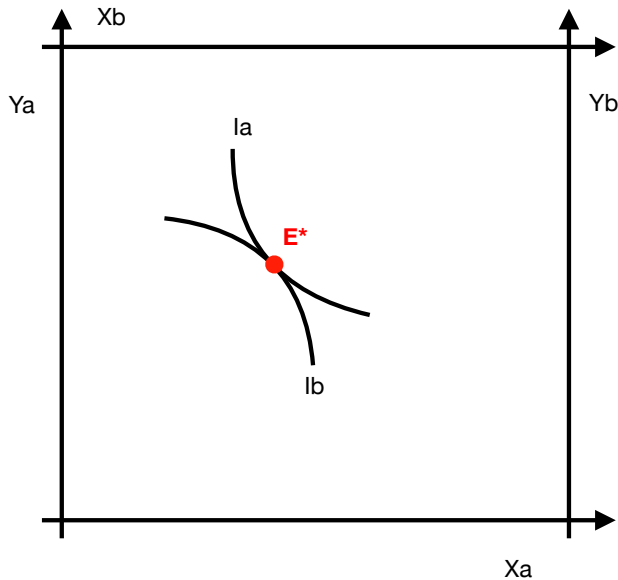


Figura 1. Equilibrio Pareto-efficiente

Come rappresentato dalla **figura 1**, l'ottimo paretiano si raggiunge in corrispondenza del punto E^* , in cui le curve di indifferenza o di utilità di due individui, presentate all'interno della Scatola di Edgeworth sono tangenti e non incidenti.

Di fronte al verificarsi di esternalità la situazione cambia, perché l'impresa agente considera tra i propri costi privati o i propri profitti privati solo quelli di produzione e non anche quelli sociali, quindi il prezzo di mercato risulta non efficiente, in quanto non conteggia anche il valore delle esternalità. Le esternalità della produzione vengono rappresentate da degli spostamenti verticali della curva di offerta delle imprese, rappresentativa del costo marginale privato, rispetto alla domanda, corrispondente al valore privato. Se ci trovassimo di fronte ad esternalità positive nello svolgimento di una attività produttiva, quindi ad una situazione di benessere sociale maggiore, vedremmo che si produce una quantità che va ben oltre

a quella ottimale a vantaggio di chi ne può godere, quel surplus è identificabile nel triangolo in giallo presentato dal grafico della **figura 2**.

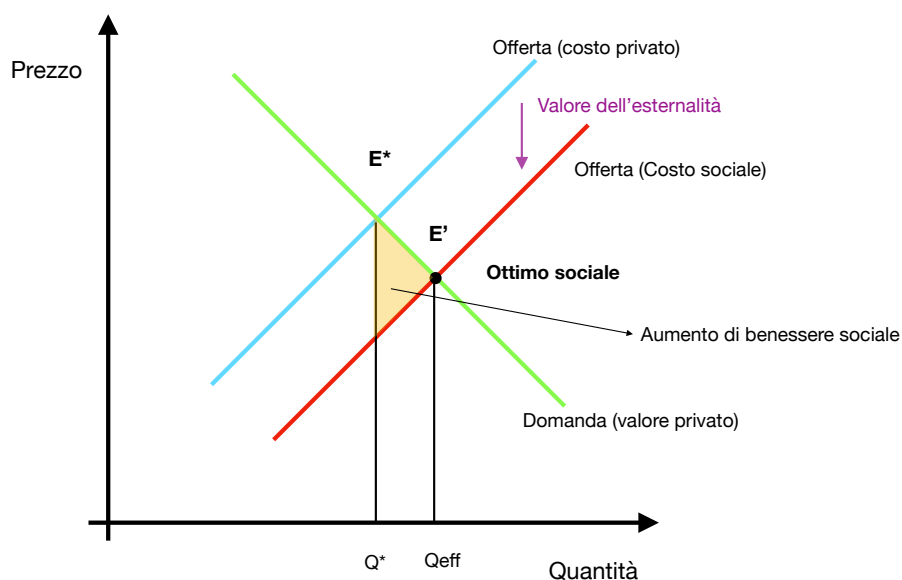


Figura 2. Equilibrio in presenza di esternalità positive della produzione

Le esternalità positive sono rappresentate da una freccia viola che punta verso il basso, posta tra la curva di offerta di mercato, la quale considera solo i costi privati e, la curva di offerta a cui vengono sommate le esternalità, quindi del costo sociale. Questo grafico mostra come, la sola considerazione dei costi privati porta ad una situazione di non efficienza. Infatti, nel caso delle esternalità positive, considerare solamente i costi privati comporterebbe un prezzo più elevato, rispetto a quello di ottimo sociale e una quantità più bassa rispetto a quella efficiente. Il triangolino giallo rappresenta quella quantità di benessere sociale che va ad aumentare se fossero considerate le esternalità tra i costi privati che l'impresa agente sostiene. Infatti, solo sommando le esternalità alle curve di mercato si otterrebbero equilibri Pareto-efficienti.

Nel caso opposto, invece ci troveremmo di fronte ad un agente che origina una quantità inferiore rispetto all'ottimo sociale, identificabile ad esempio in una produzione di sostanze nocive in quantità troppo elevate, alterando la quantità considerata efficiente ai fini del benessere sociale, come indicato nella **figura 3**. In questa situazione, il divario tra la curva di offerta considerante i soli costi privati e quella considerante anche le esternalità, è rappresentato proprio dalle esternalità che comportano una riduzione della quantità ritenuta di ottimo sociale, non permettendo quindi il raggiungimento di un equilibrio efficiente. Il triangolino giallo nel grafico, al contrario della situazione precedente, dimostra che c'è una perdita di benessere sociale. La curva di offerta in celeste mostra che, non considerando tra i costi le esternalità, il prezzo che si deve pagare risulta più basso rispetto a quello efficiente e le quantità prodotte risultano superiori.

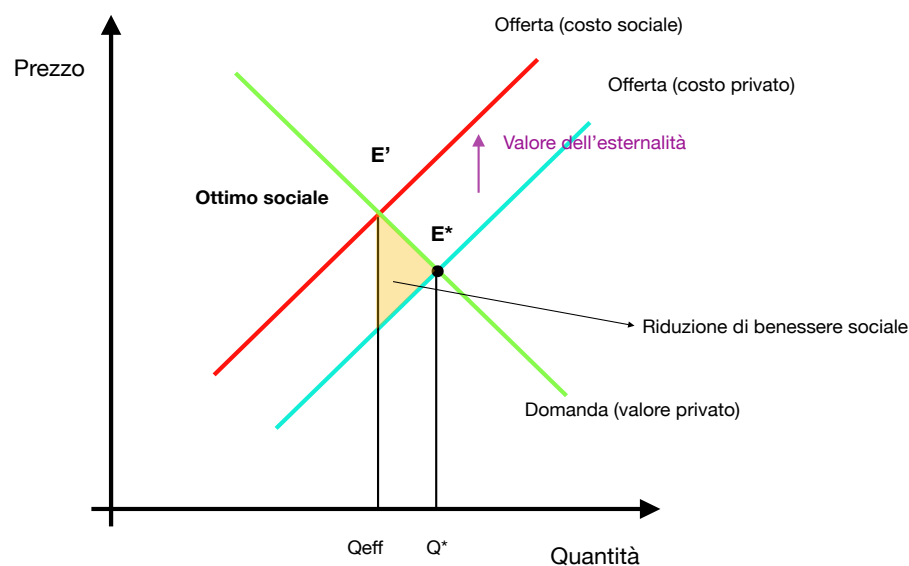


Figura 3. Equilibrio in presenza di esternalità negative della produzione

Quando ci troviamo in presenza di esternalità, non ci sono prezzi definiti, rivolti alle stesse e non c'è consapevolezza da parte dei soggetti. Quando i prezzi e la consapevolezza vengono a mancare significa che non esiste un mercato per le esternalità. Per questa ragione possiamo affermare che non sono rispettate tutte le regole del Primo Teorema dell'economia del benessere che sono: concorrenza perfetta, esistenza di un mercato riferibile ad ogni singolo bene, la presenza di beni privati, assenza di esternalità, assenza di beni pubblici, assenza di asimmetrie informative. Nei contesti appena analizzati, il fatto che siano presenti esternalità e l'impossibilità dell'attribuzione alle stesse di un mercato, comporta l'impossibilità che si verifichino equilibri Pareto-efficienti.

1.2 Il Teorema di Coase

Uno degli economisti che dedicò tempo allo studio del fenomeno delle esternalità fu Ronald Coase. Nel 1991 vinse il premio Nobel *«per la scoperta e la spiegazione dell'importanza che i costi di transazione e i diritti di proprietà hanno nella struttura istituzionale e nel funzionamento dell'economia»* (Nobel Media AB 2020, 2020). Tra i diversi saggi che scrisse, particolare importanza va attribuita a "The Problem of Social Cost" al cui interno contesta l'inadeguatezza delle teorie delle esternalità negative elaborate da economisti come Pigou. Tali tesi dichiaravano che la problematica delle esternalità si sarebbe potuta risolvere attraverso l'imposizione di tasse o altre restrizioni del Governo nei confronti di quei soggetti che avevano la responsabilità dei danni compiuti nel mercato. Da queste accezioni Coase prese la distanza - "gain from preventing the harm is greater than the loss which would be suffered elsewhere as a result of stopping the action which produces the harm" (Coase R. , 1960) - dicendo ciò, Coase voleva semplicemente spiegare il suo punto di vista incentrato sulla preferenza all'azione preventiva,

piuttosto che all'azione successiva a danni avvenuti. Secondo Coase, la cosa da fare era intervenire legalmente affinché si potessero definire i diritti di proprietà e la contrattazione fosse priva di costi di transazione. In questo modo gli individui che disponessero del diritto di proprietà avrebbero avuto la facoltà di decidere se introdurre delle misure restrittive dell'inquinamento prodotto oppure no. Di fatto, definiti i diritti di proprietà, la reintegrazione del capitale investito (il pay-off) era ciò che sarebbe cambiato per le parti coinvolte. La risoluzione delle esternalità era quindi lasciata al mercato.

Affinché il Teorema di Coase sia realmente applicabile occorre che il numero dei soggetti che subiscono le esternalità sia limitato e i costi di transazione non siano elevati; quando un'esternalità colpisce un numero indefinibile di soggetti, lo Stato ne fa la loro rappresentanza. Prendendo ad esempio le diseconomie prodotte dalle industrie petrolchimiche, il Teorema di Coase risulterebbe impossibile da applicare, in quanto ci sono eccessivi costi di transazione e di contrattazione e il numero dei soggetti coinvolti non può essere definito con certezza, poiché i danni stessi che gli individui riscontrano si concretizzano spesso in via dilazionata nel tempo e non nell'immediato. In questi casi è necessario un intervento pubblico che comporta una retrocessione all'intervento successivo, al momento in cui si verifica l'esternalità, che potrebbe sfociare in regolamentazioni limitative degli effetti negativi prodotti, quindi imposizioni di tasse Pigouviane¹ o ambientali, oppure lo Stato può decidere di emettere dei diritti che consentano, entro certe soglie, agli agenti di inquinare e che possono scambiarsi all'interno di appositi mercati sempre dallo Stato istituiti (Staffolani S., 2011).

¹ È necessario che sia pari al danno marginale sociale causato dall'inquinamento (Staffolani S., 2011).

CAPITOLO II - LE INDUSTRIE PETROLCHIMICHE

2.1 Le origini del settore

Il settore petrolchimico si è iniziato a sviluppare in seguito alla Seconda Guerra Mondiale in Italia, in particolare nell'area corrispondente al Mezzogiorno e all'Italia centrale. In gran parte d'Europa ed in America già da prima della guerra mondiale era diffuso, si trattava della chimica del petrolio incentrata sull'uso delle olefine (etilene, propilene e butilene). Gli anni '50 segnarono per l'Europa il periodo di inizio della produzione delle olefine. In Italia il primo centro petrolchimico di cracking della nafta per ottenere le olefine fu costruito nel 1952 a Ferrara ed era lo stabilimento della Montecatini, poi pian piano iniziarono ad espandersi su tutto il territorio. Questo fenomeno portò con sé un notevole aumento dell'occupazione, che fece sì che i cittadini di quelle zone meno ricche potessero raggiungere redditi impensabili precedentemente. Si era generata una speranza diffusa nel progresso. Ben 60 anni dopo la situazione degenerò a causa dell'abuso edilizio, dei sistemi sanitari non a norma e di una crescente disoccupazione che aveva vanificato la speranza generatasi nel corso del tempo.

Nel momento in cui gli insediamenti di questi poli industriali presero il sopravvento, i territori urbani, le campagne, le coste, vennero completamente stravolti. Quella che sembrava essere una rivoluzione per le zone deperate dell'Italia, si rivelava un'arma a doppio taglio che, di fatto generava nuove opportunità lavorative, ma il costo sociale ed ambientale che se ne pagava e ad oggi se ne paga, diveniva e diviene a dir poco insostenibile.

2.2 La classificazione delle attività petrolchimiche

Come noto sin da subito sono ben pochi i riscontri positivi derivanti dall'attività petrolchimica; molte delle aree caratterizzate da industrie petrolchimiche, essendo queste ultime considerate poli altamente inquinanti e contaminanti il territorio e la popolazione, vengono riportate all'interno dei Siti di bonifica di Interesse Nazionale (SIN). I SIN sono stati definiti dalla legge 426/98² dal Ministero dell'Ambiente che di fatto amplia la normativa in termini di miglioramento e di risanamento di quelle zone che sono state danneggiate anche in vista dei cambiamenti climatici e del rispetto del Protocollo di Kyoto, tale norma esplicita inoltre, che alle Regioni spettano tutte le decisioni riferite alla disciplina in questione. Quando parliamo di SIN non ci riferiamo a generici spazi che necessitano di essere tenuti sotto controllo e che rappresentano un danno, ma al rispetto di una serie di criteri che sono stati definiti dal decreto legislativo n.152 del 2006³ che fa parte delle Norme in materia ambientale e che descrivono i SIN e consentono una loro corretta identificazione. I principi e criteri direttivi per riconoscere i SIN ritenuti i principali, riportati anche dallo studio S.E.N.T.I.E.R.I. del 2014, sono:

1. Il rischio deve superare le soglie stabilite, che sono state paramtrate rispetto alla popolazione ed all'estensione territoriale;
2. Deve essere sostenuto un elevato costo sociale da parte della popolazione a causa dell'inquinamento;
3. Deve attestarsi la presenza di attività che nel presente o che nel passato abbiano ospitato raffinerie, acciaierie, o impianti chimici integrati o poli che abbiano svolto prodotto o estratto amianto.

² Legge del 9 dicembre 1998 n.426, "Nuovi interventi in campo ambientale".

³ Decreto legislativo del 3 aprile 2006 n.152, "Norme in materia ambientale".

Grazie a questa normativa ad oggi in Italia sono stati identificati moltissimi siti di bonifica di interesse nazionale. Il problema è che nonostante ciò, essendo piena la discrezionalità delle Regioni, risulta spesso difficoltoso far sì che lo ritengano uno degli obiettivi di primaria importanza a cui dar la precedenza ed intervenire.

2.3 Il rischio

Sovente, le aree in presenza di poli petrolchimici vengono dichiarate dal Ministro dell'Ambiente Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale, definizione elaborata da parte del Presidente della Repubblica⁴. In qualche modo il rischio percepito dalle popolazioni delle zone "pericolose" consente agli abitanti di intervenire di conseguenza influenzando l'opinione pubblica e spingendo a prendere provvedimenti che possano garantire il benessere sociale a tutto tondo. Ciò che è importante della percezione del rischio ne è la qualità, che determina l'intensità dei provvedimenti risanatori. Il rischio può essere riconosciuto come l'incontro tra tre distinti elementi, che sono, come stabilito dall'UNESCO nel 1972⁵:

- La pericolosità: probabilità che diverse tipologie di eventi interessanti versanti e/o corsi d'acqua, di una certa intensità si verificano in una area determinata in un intervallo di tempo;
- Il valore esposto: valore sociale, economico, ambientale di persone, beni e infrastrutture ubicate nell'area in esame;

⁴ Legge dell'8 luglio 1986, n.349 "Istituzione del ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale".

⁵ Provvedimento Legislativo del 16 novembre 1972, n. 184 "Recupero e protezione di beni culturali – Ecologia, Convenzione riguardante la protezione sul piano mondiale del patrimonio culturale e naturale".

- La vulnerabilità: percentuale⁶ del valore che verrà perduto nel corso dell'evento in esame.

Al fine di ottenere la nozione di rischio totale occorrerà andare a moltiplicare i tre elementi gli uni con gli altri (Sacchi G., 2016).

Comprendere la pericolosità significa andare a svolgere un'analisi partendo dal localizzare lo svolgimento di un'attività produttrice di rischio, effettuando una zonazione del rischio che individua e distingue le varie aree in base ai fenomeni su di esse avvenuti per poi elaborare la pericolosità finale; si determinano le classi di pericolosità dell'area si va ad individuare le diverse categorie di uso del suolo associando la pericolosità al valore esposto; dopo aver identificato la fonte spaziale del rischio, si deve valutare e monitorare la frequenza in cui il fenomeno si verifica. In un secondo momento si valuta l'evoluzione del fenomeno, ed infine l'intensità del fenomeno in termini di grandezza, oppure in termini di velocità.

Il rischio può essere diviso in diverse parti:

- il rischio territoriale: "è possibile identificarlo in uno stato di incertezza in cui alcuni possibili risultati producono effetti indesiderati significativi" (Hubbard D., 2007).
- il rischio industriale: si associa di norma alle attività antropiche che prevedono nel territorio la presenza di impianti produttivi, i quali possono sprigionare delle sostanze inquinanti che possono recare danni all'uomo e all'ambiente (Comune di Viaggiano, Comune di Grumento Nova, 2020).
- il rischio antropico: noto come la presenza di sostanze o di energia rilasciate da materiali o da processi produttivi che possono generare rischi per la salute e per la sicurezza dei soggetti esposti (INAIL, 2019).

Le due ultime categorie di rischio sono quelle che interessano l'attività delle industrie petrolchimiche. In riferimento ai SIN, il loro studio richiede di effettuare

⁶ 0 = nessun danno; 1= perdita totale.

una valutazione dell'esposizione alla contaminazione dell'ambiente e della popolazione a cui deve essere associata la valutazione del rischio. Tale valutazione ha uno specifico iter da seguire, riportato anche all'interno dello studio SENTIERI, suddivisibile in una serie di punti:

1. Identificazione del pericolo: è la fase iniziale ed è molto minuziosa, comporta una valutazione scientifica delle strutture e delle componenti fisico-chimiche delle sostanze che vengono sprigionate, si tiene anche conto degli studi epidemiologici. Per definire l'indice di tossicità si deve valutare quanto la popolazione sia esposta a tali sostanze e in che concentrazione.
2. Valutazione dose-risposta: in questo secondo step si determina la soglia massima accettabile per un organismo umano ai fini di evitare che, nel lungo termine, si vadano a riscontrare degli effetti nocivi.
3. Valutazione dell'esposizione: si valutano tutti gli effetti scaturiti dai SIN, sulla base di modelli concettuali realizzati appositamente. Affinché questa fase espliciti dei risultati veritieri e corretti, occorre che si considerino tutti i dati ambientali ed alimentari e che si effettuino delle indagini tali per cui si possa monitorare l'impatto.
4. Caratterizzazione del rischio: per chiudere il ciclo si riassumono tutti i risultati ottenuti dalle fasi precedenti e si vanno ad identificare a livello sanitario i rischi riscontrabili dai siti contaminati e le loro modalità di gestione.

2.4 L'impatto sul territorio e sull'uomo dell'attività petrolchimica

2.4.1 L'ambiente

Individuare la contaminazione dell'ambiente è un procedimento affatto semplice, che prevede una ricerca ed un approfondito controllo di molteplici dati. Alcuni istituti si occupano di raccogliere campioni reali di effettuare studi empirici in merito ai livelli di sostanze inquinanti che vengono prodotte dalle attività industriali. Definire quanto sia nociva o tossica una sostanza nei confronti dell'uomo o dell'ambiente è complicato, dopo aver fissato una certa soglia, si verifica se sia superata ad un livello tale per cui diventi dannosa nei confronti dell'ecosistema entro cui quell'attività avviene e si sviluppa; un'altra cosa da fare è quantificare il danno studiando le matrici-bersaglio. Per matrici-bersaglio, ci si rivolge alle diverse componenti ecologiche coinvolte nella contaminazione delle industrie petrolchimiche. Le principali matrici colpite dalle attività industriali sono:

- Le acque (acque superficiali e falde acquifere);
- L'aria (matrice atmosferica);
- Il suolo.

Della matrice acquatica, maggiormente colpite sono le acque superficiali comprensive di fiumi, laghi, acque lagunari, portuali o marino-costiere. L'esistenza di impianti chimici, petrolchimici, siderurgici, comporta a sua volta l'inquinamento pericoloso di matrici atmosferiche, quindi dell'aria, la quale può subire un inquinamento per via diretta o per via indiretta. Quando parliamo di inquinamento atmosferico industriale, si incappa di solito in una situazione molto complessa da provare, i microinquinanti sono spesso impercettibili. L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ricopre un ruolo fondamentale in questo ambito, in quanto è un ente pubblico di ricerca che si occupa della protezione

ambientale e marina, delle emergenze ambientali e di ricerca. Questo istituto con la dichiarazione INES⁷ del 2003, ha redatto un documento che accoglie tutte le informazioni di 667 stabilimenti industriali italiani sparsi tra le varie regioni consenzienti di fornire le informazioni sulle loro emissioni risalenti al 2002. Una delle informazioni che si ottiene immediatamente dai registri INES è che il Nord risulta l'area più industrializzata dell'Italia e quella chiaramente anche più inquinata. Guardando solo alla regione Marche sono 19 gli stabilimenti dichiaranti le loro esalazioni. Tra il totale delle attività IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) svolte in Italia, una porzione del 24% del totale è occupata dalla classe "energia" comprensiva delle attività di raffinazione di petrolio e di gas, questa è la porzione più grande delle attività inquinanti. Nel complesso in Italia ben 134 industrie nel 2002 risultavano le aziende riferite al settore energia, 3 nella regione Marche. Tutti i dati che la dichiarazione INES riporta rappresentano un eccessivo superamento delle soglie stabilite delle emissioni. Per capire meglio lo scostamento dai valori-limite abbiamo preso due degli elementi che vengono prodotti in quantità massicce dalle industrie petrolchimiche: il Benzene (C₆H₆) e il composto BTEX⁸. La dichiarazione stabilisce che il primo componente non dovrebbe superare 1000 kg all'anno emessi nell'aria, mentre il secondo componente, che va a contaminare le acque non dovrebbe superare i 200 kg all'anno. Di queste soglie, le quantità di Benzene effettivamente prodotte nell'anno 2002, erano in termini quantitativi di 527426,1 kg, completamente oltre i limiti stabiliti dalla dichiarazione INES e di questi, il 47% risultava derivare proprio dal settore energetico-raffinerie petrolifere e livelli particolarmente elevati vennero individuati nella regione Puglia (ospitante tra le tante industrie il polo petrolifero dell'Ilva di Taranto considerato tra i SIN), seguita poi dalla Sicilia ed infine dalla Sardegna. Per quanto riguarda le acque

⁷ Inventario Nazionale delle Emissioni e delle loro Sorgenti

⁸ Benzene, toluene, etilbenzene, xileni

invece, sempre all'anno 2002 il BTEX rilasciato risultava di 95344,7 kg/anno, di cui 3883,6 kg/anno scaricate direttamente in acqua in percentuali del 9% tramite scarico diretto e 91% in scarico indiretto. I livelli totali registrati tra i più elevati fanno riferimento alla regione Sicilia e al Veneto. Delle emissioni dirette totali l'89% risulta provenire da attività di raffinazione petrolifera. Ad identificare le concentrazioni di sostanze inquinanti le falde acquifere e il suolo è la normativa in materia di bonifica già citata per l'identificazione dei SIN (D.lgs. 152/06). Questa normativa si occupa di individuare le caratteristiche delle sostanze contaminanti definendone anch'essa le soglie e il superamento delle stesse, in quante matrici ambientali figura la sostanza ritenuta inquinante, il danno che comporta alla salute umana, la qualità del dato e la provenienza dello stesso, ed infine la presenza di fonti di emissione attive della sostanza in analisi. L'organo di Governo preposto all'attuazione della politica ambientale è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il cui ministro è Sergio Costa. Quest'organo insieme all'ISPRA e all'ISS ricopre un importante ruolo di valutazione della situazione ambientale, analizzando le diverse matrici ambientali ed istituendo delle azioni di intervento definite urgenti in vista della preservazione futura e della conservazione dell'ambiente. Nel 2016, con lo scopo di informare ed effettuare un aggiornamento sulla situazione ambientale del nostro territorio, il MATTM ha redatto la "Relazione sullo stato dell'ambiente"; la finalità prima del Ministero dell'Ambiente, come anche ribadito all'interno della relazione, è proprio quello di salvaguardare l'ambiente approfondendo la ricerca ed identificando tutti quei fenomeni che lo mettono spesso a repentaglio. All'interno della relazione, tra "i determinanti che generano delle pressioni all'ambiente", nel sotto paragrafo "energia", viene ribadito che il fabbisogno energetico lordo rivolto al petrolio nel 2014 è stato spropositato rispetto alle quantità consentite. Questa componente incrementa la produzione del gas serra, generatore dell'effetto serra. Ciò che si è

cercato di fare è stato trovare delle nuove fonti di energia rinnovabili, che appagassero allo stesso modo il fabbisogno energetico della popolazione. Nella sezione “condizioni e tendenze evolutive dell’ambiente naturale” possiamo notare come, per la matrice “acqua”, vengono riportati dati in merito all’ “inquinamento da fonti puntuali” (comprensivo anche di attività petrolchimiche) per il 9,5% nelle acque superficiali e per il 9% nelle acque sotterranee. In merito all’inquinamento marino eccessivamente a rischio, il Mediterraneo è stato dichiarato a rischio a causa del traffico intenso di petroliere, che dimostra il non rispetto della Direttiva sulla Strategia per l’ambiente Marino 2008/CE/56⁹, emanata dall’ Unione Europea nel 2008, recepita dall’Italia solo nel 2010.

In tema di sostanze chimiche si deve tenere in considerazione il regolamento REACH. Tale regolamento è stato istituito dalla European Chemicals Agency ed è stato adottato per tutelare e proteggere l’essere umano e l’ambiente dalle sostanze chimiche, ma anche per rendere più competitiva l’industria chimica. L’importanza del REACH sta nel fatto che raccoglie tutte le informazioni sulle sostanze chimiche, effettuandone anche una valutazione e definendo la loro rischiosità. La finalità di questo regolamento è quella di contenere le emissioni di sostanze nocive attraverso la registrazione tra quelle aziende che producono le stesse sostanze chimiche, per evitarne un eccesso. Un altro regolamento in materia di sostanze chimiche è il CLP, che tratta dell’etichettatura, della classificazione e dell’imballaggio, istituito dall’UE nel 2008. A differenza del REACH questo regolamento ha lo scopo non tanto di valutare e controllare il rischio, quanto più di classificare le sostanze e le

⁹ Direttiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 n.56, “Direttiva che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino”. La direttiva impone il rispetto e la salvaguardia dell’ambiente marino e della sua produttività e biodiversità. Questa direttiva ha suddiviso le acque marine in 4 regioni: Mar Baltico, Oceano Atlantico nordorientale, Mar Mediterraneo e Mar Nero. Il Mediterraneo ha a sua volta altre 3 sub-regioni, che sono: il Mediterraneo occidentale, il mar Adriatico e i mar Ionio e Mediterraneo centrale. ciò che gli stati membri devono fare è raggiungere il buono stato ambientale, attraverso l’adozione e l’attuazione di una strategia.

miscele e comunicare il pericolo che concerne verso la collettività ed in particolare verso gli utilizzatori professionali.

2.5 L'essere umano

La preservazione della salute umana di fronte alle industrie petrolchimiche passa in secondo piano. I documenti delle industrie in questione, per la maggior parte dei casi dichiarano di svolgere la propria attività in piena conformità dei parametri che preservano la sicurezza e la salute umana, ed è evidente di come tendono a parlare solo ed esclusivamente dei danni legati alla produzione, senza considerare minimamente il costo di quei danni che viene pagato la collettività circostante e professionalmente coinvolta.

La presenza delle imprese industriali di per sé non inficia l'essere umano, a farlo è il processo produttivo, le sostanze rilasciate durante la produzione, ed in particolare quanto tossiche o cancerogene sono tali sostanze. La quantificazione dell'azione lesiva e la prova che essa sia legata all'attività industriale richiedono tempo e dati puntuali che lo dimostrino. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e l'HEI (Health Effects Institute) svolgono questi approfondimenti; valutano i nessi di causalità, includendo gli studi epidemiologici, sperimentali e tossicologici. Gli studi dello IARC si basano sull'incidenza oncologica e dei ricoverati, l'analisi della mortalità; da questi indicatori, quelle popolazioni a ridosso delle industrie chimiche e petrolchimiche si sono rivelate quelle più a rischio; quando queste tipologie di impianti si trovano nelle vicinanze di centri urbani e con sorgenti di emissione eterogenee le patologie eziologiche divengono multifattoriali ed è difficile mostrare il diretto legame tra danno e attività industriale; vanno esclusi i cosiddetti fattori "confondenti". Quando si hanno dati concreti a disposizione sulle emissioni degli inquinanti e sulla loro fonte, entrano in gioco la "responsabilità

sociale e ambientale” e la “sostenibilità sociale e ambientale” delle imprese, cioè la loro comunicazione dell’utilizzo di sostanze nocive e degli effetti negativi che possono comportare. Di norma il medico sul lavoro è il soggetto in grado di definire le controindicazioni. In Italia, grazie all’incidenza oncologica, le malattie emolinfopoietiche e respiratorie sono state associate alla presenza di impianti petrolchimici, in particolare nei pressi dei poli di Porto Marghera a Venezia e l’Ilva di Taranto e a Porto Torres. Nel caso di Porto Marghera, uno stabilimento petrolchimico stabilito a Mestre, si è verificata e affermata la correlazione causa-effetto tra lavoro e morte di alcuni degli operai; il CVM (Cloruro di Vinile Monomero) è stato l’elemento ritenuto responsabile dell’evento morte. Si è trattato di una sostanza altamente tossica, nota anche come componente delle bombolette spray. Un’inalazione o esposizione ripetuta della stessa genera, a distanza di mesi o anni, la “malattia da cloruro di vinile”. Dunque, si può ritenere che Porto Marghera è l’esempio concreto della compromissione del benessere sociale dei lavoratori e della popolazione abitativa le zone circostanti; tale aspetto, in molti casi, ha comportato la morte per angiosarcoma epatico, oltre che negli operai, anche nei soggetti presenti nelle zone adiacenti alla raffineria (De Ghantuz Cubbe M., 2014).

CAPITOLO III - IL CASO DELLA RAFFINERIA API DI FALCONARA MARITTIMA

3.1 La Raffineria di Falconara Marittima: origini e dati occupazionali

Falconara Marittima è un comune di circa 25.857 abitanti, in provincia di Ancona, nel Centro Italia. Sebbene non molto estesa geograficamente, ospita l'aeroporto Raffaello Sanzio, la stazione ferroviaria di Falconara Marittima e un'importante e conosciuta industria petrolchimica, il cui nome è Api.

La Raffineria Api di Falconara Marittima è stata fondata nel 1933 quando Ferdinando Peretti rilevò Api Anonima Petroli, una piccola azienda italiana che si occupava della commercializzazione e della produzione di prodotti petroliferi, realizzando un deposito costiero a Falconara Marittima, facente parte delle attività industriali del Gruppo Api¹⁰ di proprietà Brachetti-Peretti. Solo successivamente, nel 1957 fu istituita la Raffineria Api di Ancona, un impianto di stoccaggio e raffinazione di prodotti petroliferi. L'estensione territoriale della raffineria è di 700.000 mq, ha una capacità di lavorazione del greggio di 3.9 milioni di tonnellate/anno, 85.000 barili/giorno, una capacità di stoccaggio pari ad oltre 1.500.000 mc, una capacità di produzione di energia elettrica pari a 2 miliardi di kWh/anno. La materia prima, ovvero il greggio che viene raffinato al suo interno, viene introdotto: via mare, tramite piattaforme fisse, con doppio attracco da un'isola a mare, oppure da un pontile connesso alla raffineria che offre la possibilità di attraccare; via terra all'interno di apposite cisterne. Il 2000 ha segnato un anno di innovazione per Api raffineria di Falconara, dovuto alla realizzazione dell'impianto

¹⁰ Il più grande gruppo privato operante nel settore del carburante e della mobilità.

elettrico IGCC ¹¹ ad oggi non più attivo, mantenuta la produzione di bitume e carburante marino. Qualche anno dopo il Gruppo Api acquistò la rete distributiva di carburante IP, stabilendo 4500 punti vendita, sparsi in tutte le regioni di Italia, con la volontà di offrire, oltre al carburante, punti di ristoro e assistenza. Questo passo fu particolarmente decisivo per ampliare il numero dei dipendenti diretti e dell'indotto. Si ebbe un quadriennio di crisi dal 2008 al 2012, dovuta dall'elevata competitività dei prodotti asiatici e delle accise che si dovevano sostenere, il numero dei dipendenti andò drasticamente in calo. Solo nel 2018 si arrivò ad una scelta decisiva che anche ad oggi segna la svolta dell'azienda: l'acquisizione della rete distributiva Total Erg, in questo modo il Gruppo Api ha raggiunto il primato italiano nel settore privato distributivo di carburante. L'acquisizione ha permesso di approvvigionarsi da 3000 fornitori, di cui il 96% italiani, dando la priorità all'economia territoriale. Questo cambiamento ha interessato l'occupazione in tutte le regioni d'Italia; il numero dei dipendenti diretti arrivò, al 2018, a 1.331 persone e, dell'indotto, fino a 10.000 dipendenti, senza calcolare le risorse allocate nei punti Food & Service. La selezione per i dipendenti dell'indotto (tutti quei lavoratori che Api richiede da altre aziende per svolgere determinati lavori) è stata di 1 uomo per impianto e il loro costo unitario in media del costo del lavoro per risorsa è di 40.000€. I lavoratori diretti invece, vanno divisi per categoria, si hanno ruoli manageriali, impiegatizi o operativi. Di queste 3 suddivisioni vanno ulteriormente specificate le mansioni ricoperte dalle donne e dagli uomini. In riferimento all'anno 2018, prima dell'acquisizione di Total Erg, in totale le donne coinvolte erano 267, di cui 131 impiegate e 127 manager, e nessuna operaia; degli uomini invece, ben

¹¹ L'impianto IGCC consente la produzione di energia elettrica impiegando le risorse di scarto derivanti dalla raffinazione.

440 su 971 risultavano impiegati, mentre 299 con ruolo di manager ed infine 232 operai. In base all'istruzione, i lavoratori del Gruppo Api che hanno conseguito una laurea erano in totale 423, contro i 714 che avevano solo il Diploma e con titolo professionale solamente 101 soggetti.

Per quanto concerne la realtà falconarese l'organizzazione ruota attorno alla produzione prevalentemente di bitumi e di carburante marino per le compagnie navali che operano presso il porto d'Ancona. A livello locale, secondo i dati ISTAT, della totalità della popolazione di Falconara il 50,1% partecipa al mercato del lavoro e, secondo i censimenti risalenti al 2011, ben il 24,8% degli occupati ricopriva ruoli all'interno del settore industriale. La Raffineria Api di Ancona, ad oggi ha registrato un numero di dipendenti tra diretti, di aziende contrattiste e indotto per 1500 persone, nel dettaglio diretti sono 350. Inoltre, in collaborazione con la raffineria, gli istituti superiori e le università delle zone limitrofe si consente lo svolgimento di tirocini e stage. Nonostante la raffineria di Ancona impieghi molti cittadini falconaresi, presenta un limite: se continuerà a produrre bitume e carburante marino, finirà per cessare la propria attività; questo perché il bitume e il carburante marino sono considerati i più inquinanti tra i prodotti delle raffinerie e l'Accordo di Parigi prevede entro il 2025 la cessazione di tutte quelle produzioni di combustibile fossile che comportano l'innalzamento climatico globale; il primo elemento viene impiegato per la realizzazione di asfalto (impiegato per l'ultimazione del progetto quadrilatero e per la realizzazione della terza corsia dell'autostrada A14) e dei suoi derivati, mentre il secondo è impiegato come carburante per le navi, ed il risultato è visibile come fumi neri che fuoriescono dalle imbarcazioni che attraccano al porto di Ancona.

Inoltre, per quanto concerne il tasso di infortuni calcolati sul luogo di lavoro per milioni di ore lavorative dichiarato da Gruppo Api, rilevato per tutti i propri stabilimenti è molto basso ed è prevalentemente legato a fattori personali come

slogature o infortuni alle articolazioni, questo dimostra come non si considerino tra gli infortuni le esternalità negative che la nocività delle sostanze emesse implica; basti pensare a quando nel 2018 si è verificata una fuoriuscita di greggio nel tetto del serbatoio TK61, che ha generato un fenomeno di inquinamento atmosferico immediatamente percepibile all'olfatto dei cittadini e dei lavoratori di Falconara e di Ancona. Questa azienda purtroppo, nonostante abbia ottenuto il riconoscimento di Autorizzazione Integrata Ambientale, sebbene si dica che si stia mettendo all'avanguardia, non riesce concretamente a farlo. Gruppo Api investe troppo poco in sicurezza rispetto al fatturato annuale: su 6.8 miliardi di fatturato, solamente 9 milioni circa vengono investiti per la sicurezza nei siti industriali (Gruppo Api, 2018); potrebbe sembrare una cifra considerevole, ma suddividendola per tutti i siti di raffinazione industriale e di deposito prodotti di proprietà Gruppo Api, rimarrebbe ben poco al singolo stabilimento e questo a scapito degli abitanti e lavoratori; tutte le indagini epidemiologiche lo dimostrano.

2.6 L'impatto sulla popolazione

Quando le attività industriali si sviluppano in comuni piccoli, come quello di Falconara Marittima, così a ridosso dei centri urbani, aumenta la concentrazione degli agenti che privano la popolazione della possibilità di vivere in un luogo sano e sicuro.

Il polo petrolchimico Api genera inquinamento polisetoriale, influenzando la qualità delle acque, la qualità dell'aria, la qualità del suolo ed in questo modo la qualità della vita della popolazione falconarese e non solo, anche di altri comuni limitrofi. La raffineria di Falconara Marittima è oggetto di monitoraggio per emissione di benzene e altri poli-idrocarburi, la cui esposizione acuta e cronica dell'essere umano genera tumori ematologici.

Gli anni '90 segnarono l'inizio del verificarsi di un eccesso di situazioni spiacevoli proprio nelle vicinanze del comune di Falconara Marittima; si rilevarono un numero elevato di leucemie linfatiche croniche, neoplasie ematologiche, linfomi non Hodking e mielomi multipli. La popolazione cominciò a sentire il bisogno di monitorare l'attività della Raffineria. Da qui molte istituzioni si mossero per approfondire quale fosse la fonte di tali eventi. Sin dal 1991 il Politecnico delle Marche stilò uno "studio occupazionale sui lavoratori API" contenente i dati di mortalità di tali soggetti rilevata tra il 1974 e il 1989. Pochi anni dopo, nel 1996 il dipartimento ambientale dell'ENEA gestì uno studio geografico su dati risalenti al periodo tra il 1988 e il 1993, si constatarono eccessi di mortalità femminile a causa del tumore mammario. Due anni dopo la Commissione Tecnica del comune di Falconara Marittima attuò un altro studio geografico: le informazioni ottenute erano rilevanti, ma non sufficienti a definire l'operato di Api rischioso e lesivo alla salute umana. Nel 2002 l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche, su commissione del Tribunale di Ancona, in collaborazione con l'ARPA Piemonte, valutò i rischi epidemiologici della raffineria, analizzando gli eccessi di mortalità e di ricoveri dei residenti di Falconara Marittima. Da tali evidenze venne affidata, alla Fondazione IRCCS INT di Milano, la valutazione della fattibilità di un'indagine epidemiologica nell'area interessata, ospitante la raffineria, il cui scopo era di comprovare la correlazione di causa-effetto della vicinanza allo stabilimento e eccesso di morte per tumori emolinfopoietici; affinché fosse possibile svolgerla occorreva attestare la fattibilità, si dovevano raccogliere le informazioni sugli eccessi di morte e dei ricoveri e la loro frequenza, dopodiché si attestava la sufficienza o meno, tale da consentire lo svolgimento di un'indagine epidemiologica. Nel caso in questione, venne dichiarata nel 2004, e nello stesso anno la Regione Marche commissionò l'indagine all'ARPAM sotto la guida dell'Istituto Nazionale Tumori. I risultati frutto dell'indagine che questi due enti

ottennero si riferivano alla fascia temporale 1994-2003 e nel 2009 furono raccolti nella “Relazione Finale” dell’Indagine Epidemiologica sulla Popolazione Residente a Falconara Marittima e comuni limitrofi. Tale rapporto subì un’integrazione nel 2011 definita “Rapporto Aggiuntivo”, il quale confermava tutti i dati del “Rapporto finale”. La relazione venne divulgata, in assemblea pubblica, alla popolazione di Falconara Marittima la sera del 29 marzo del 2012. All’evento furono chiamati esperti, tra cui il dottor Andrea Micheli di Milano, per spiegarne il contenuto; in tal modo i cittadini avrebbero ricevuto una chiave di lettura più chiara dei documenti scientifici redatti. L’indagine ha la finalità di valutare il rischio di decesso per la popolazione sulla base della distanza e del tempo speso all’interno delle abitazioni a ridosso della raffineria. Fu analizzata l’area di 65 km², comprensiva dei comuni di Falconara Marittima, Chiaravalle e Montemarciano. Queste tre zone sono quelle che abbracciano in termini geografici la raffineria.

Dal periodo di studio 1994-2003, sono stati identificati ben 177 casi di decessi per tumori emolinfopoietici tra il totale delle morti registrate. In approfondimento di tali dati sono stati impiegati metodi statistici: sono stati raccolti due campioni per ogni caso all’interno dei comuni e sono state analizzate le loro locazioni abitative principali per poi verificare la distribuzione dei casi. Di tutti i 177 casi, attraverso interviste a parenti, si era ricostruita tutta la storia residenziale e, attraverso la definizione della vicinanza dei vari campioni estratti alla raffineria, si definiva anche la possibilità che la malattia fosse causata da fattori confondenti. Il fatto che Falconara sia una cittadina ospitante, oltre alla raffineria, elettrodi e centrali/stazioni elettriche, fa sì che i cosiddetti “fattori confondenti” abbiano un certo peso nella valutazione dello stato di salute della popolazione.

Per semplificare l’analisi svolta seguiva un iter:

- Determinazione della malattia diffusa;
- Elaborazione di una lista di casi;

- Ricostruzione giorno per giorno del periodo di studio;
- Estrazione di controlli casuali;
- Interviste a famigliari di casi;
- Calcolo del centroide dove avviene la produzione e della distanza dei domicili dallo stesso;
- Analisi complessiva e congiunta di tutti i dati raccolti.

Il procedimento di estrazione dei campioni se confrontati con la totalità della popolazione, senza effettuare distinzioni, faceva risultare i dati ottenuti irrilevanti e non sufficienti a definire una correlazione di causa-effetto. A tal proposito per poter svolgere l'analisi in maniera corretta si è pensato di iniziare perimetrando l'area geografica di riferimento, per guardare poi al tempo storico in cui si sono presentati i fatti ed in fine definire il disegno epidemiologico. In questa ultima fase va chiarito che l'incidenza della malattia ha un'associazione diretta al fattore di rischio; la mortalità invece, ha un'associazione indiretta. Questa differenza mette in luce il fatto che, la presenza di nuovi malati sarebbe un'evidenza diretta che tale esposizione al rischio comporta un danno all'individuo, mentre la mortalità può avvenire per diverse motivazioni legate ad avvenimenti che possono verificarsi con la sopravvivenza a tali malattie. Le indagini oncologiche nell'area in questione, con riferimento specificamente ad una esposizione al benzolo, hanno rilevato, oltre ai decessi, eccessi preoccupanti di leucemie, linfomi non Hodgkin, mieloma.

Il problema legato al benzolo (o benzene), ancor più grande dell'emissione in sé, sta nel fatto che non sono mai state dichiarate in termini scientifici delle soglie al di sotto delle quali gli individui non subissero dei danni alla salute: è impossibile definire il quantitativo che non risulti dannoso. Il motivo per cui il benzolo provoca tali tumori è che va a modificare i cromosomi, inoltre le cellule staminali ematopoietiche sono delle cellule "mirino" per lo sviluppo del tumore mieloide. Particolarmente soggette a contrarre disturbi oncologici sopraelencati si sono

dimostrate le persone anziane; la **tabella 1** presentata di seguito mostra la frequenza dei 177 casi di malattie ematologiche e i soggetti che ne sono stati maggiormente colpiti nel quinquennio 1994-2003.

(a) Anno di calendario	Uomini	Donne	Totale
1994-1995	11	13	24
1996-1997	17	21	38
1998-1999	20	16	36
2000-2001	17	18	35
2002-2003	24	20	44
TOT.	89	88	177
(b) Età, anni	Uomini	Donne	Totale
<20	1	1	2
20-59	16	5	21
60-74	31	26	57
≥ 75	41	56	97
Totale	89	88	177
(c) Patologia	Uomini	Donne	Totale
Leucemie	43	36	79
Linfomi non Hodgking	28	28	56
Linfomi di Hodgking	2	1	3
Mielomi	16	23	39
Totale	89	88	177

Tabella 1. Frequenza dei casi di decesso per sesso, (a) anno di calendario, (b) età, (c) patologia.

Fonte: “Indagine epidemiologica sulla popolazione di Falconara Marittima e comuni limitrofi” - Rapporto Aggiuntivo, seconda versione (2011), paragrafo 2.1., pag. 10.

Sulla base degli elementi ottenuti dalla prima fase di raccolta dati, la seconda parte di questa indagine si sofferma sull’indicatore: *storia abitativa dei soggetti*.

Si tratta di un dato che include le abitudini degli abitanti in un arco temporale di 5 anni precedenti al 2004. In questo modo si restringeva il campo di indagine e i dati diventavano più specifici. Oggetto di studio di questo indicatore era quella parte di

popolazione che si allontanava dalla propria abitazione molto raramente (pensionati, anziani, casalinghi, etc.). I cittadini venivano controllati tenendo conto di molteplici variabili, anche di tipo generale, quali: il sesso, l'età, lo stato civile, lo stato occupazionale, l'essere o meno fumatori, la presenza di familiarità tumorali. Considerando anche queste informazioni i casi non si riducevano affatto, anzi si incrementavano e tali variabili divenivano *confondenti* per l'analisi in questione; coprivano in qualche modo le evidenze empiriche della vicinanza alla raffineria e della probabilità che la malattia fosse ad essa collegata. I risultati dei controlli hanno attribuito rilevanza alla variabile "stato occupazionale"; i soggetti che risultavano non occupati per un periodo superiore a 10 anni presentavano una predisposizione maggiore, rispetto ai soggetti non occupati da meno di 10 anni o occupati. Approfondendo questo dato, coloro che trascorrevano la maggior parte della giornata a casa, localizzata in prossimità della raffineria, erano ritenuti soggetti ad alto rischio di decesso per malattie scaturite dalle esalazioni nocive dell'attività di raffinazione. Tra gli altri indicatori di rischio considerati, un altro a presentare percentuali di casi elevate era la *familiarità*, che non doveva e non deve essere considerata un elemento non collegato alla problematica in questione, anzi poteva essere esso stesso correlato ad un'esposizione residenziale ripetuta nel tempo. Affinché ci si potesse convincere che i dati analizzati fossero reali si era cercato di impiegare quante più tecniche confrontandone i risultati. Tutte le tecniche presentavano questa evidenza: la popolazione che risiedeva e che trascorrevano la maggior quantità del proprio tempo a casa in prossimità della raffineria si ammalava con maggior probabilità.

In sintesi, guardando la popolazione nella sua generalità non si registrava un'elevata rischiosità o predisposizione; il rischio aumentava restringendo il campo alla parte di popolazione "sedentaria", abitante e non semplicemente residente a ridosso della raffineria. Per di più, considerando la popolazione "sedentaria" abitante e vicina in

un raggio fino a 4 km il rischio aumentava ulteriormente. In particolare, le donne che, nel passato erano maggiormente predisposte a svolgere lavori casalinghi, avevano una probabilità più alta, sempre entro il raggio di distanza di 4 km. Come presentato dalla **tabella 2**, il numero dei casi di donne risiedenti nell'area di studio aumenta al diminuire della distanza della raffineria, infatti, entro il raggio di 4 km risultano ben 51 i casi rilevati su 67 campioni.

Distanza della residenza principale dalla raffineria	Casi/controlli	(a) OR (IC 95% bidirezionale)	(b) OR (IC 95% unidirezionale)
> 4 km	28/74	1	1
≤ 4 km	51/67	2.10 (1.16-3.80)	2.10 (≥1.28)

Tabella 2. Odds ratio (OR) di morte per leucemia, linfoma non Hodgking e mieloma per distanza della residenza principale. Donne che hanno sempre risieduto nell'area in studio. Analisi basata su 79 casi e 141 controlli. Linea B.

Fonte: "Indagine epidemiologica sulla popolazione di Falconara Marittima e comuni limitrofi" - Rapporto Aggiuntivo, seconda versione (2011), paragrafo 4.1.4, sezione (ii), pag. 33.

Nel commentare questa tabella si deve far notare la differenza di incidenza di malattie (odds rate) tra chi sta vicino e chi sta lontano. La misura tipicamente usata in epidemiologia per questa differenza è il rapporto tra gli odds rate, chiamato odds ratio. Per chi sta lontano l'odds rate è $28/74=0.378$, per chi sta vicino è $51/67=0.761$. In altre parole, chi vive vicino ha una probabilità di ammalarsi del 76.1% contro 37.8% di chi sta lontano. L'odds rate da questi dati grezzi è $0.761/0.378=2.01$, cioè chi vive vicino ha probabilità doppia di avere quelle malattie. L'odds rate nelle colonne (a) e (b) è leggermente diverso perché calcolato dopo aver controllato per le differenze nei 2 campioni per un set di variabili a disposizione degli analisti e aver stimato un modello di regressione logistico.

Nel 2010 i risultati derivanti dall'indagine appena presentata vennero pubblicati all'interno di due versioni dello studio S.E.N.T.I.E.R.I.¹², riconosciuto dall'Organizzazione Sanitaria Mondiale (OMS). Delle edizioni del SENTIERI, quella "SENTIERI-ReNaM" del 2016, riferita al periodo che va dall'anno 2001 e l'anno 2011, contiene anche il SIN di Falconara Marittima. La sua redazione è stata frutto della collaborazione con AIRTUM¹³ nei Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche. In questo documento, l'attenzione verte sull'incidenza del mesotelioma. Il mesotelioma è un tumore generato dal tessuto mesoteliale, particolarmente diffuso tra gli uomini che sono a contatto con amianto. L'elaborato di cui stiamo parlando, in effetti, ha analizzato la diffusione di questo tipo di infermità in tutte le regioni d'Italia, riscontrandone una concentrazione sia in regioni dove l'utilizzo dell'amianto è notevole, sia in zone in cui non necessariamente questo materiale è particolarmente impiegato, ma vi sono altri elementi nocivi colpevoli dello svilupparsi di tale malattia, anche derivanti da raffinazione petrolchimica. Per il motivo appena esposto, Falconara Marittima è stata, in parte, oggetto dello studio in questione, rappresentando un focolare dell'incidenza. I dati analizzati dal SENTIERI derivano dal ReNaM (Registro Nazionale Mesotelioma), il quale si è occupato di suddividere in ordine scalare tutti i casi partendo da una relazione causa-effetto di tipo professionale, se non professionale familiare, se non familiare ambientale. La prima categoria è risultata maggiormente colpita stando più frequentemente a contatto diretto con le sostanze nocive, ma anche il resto dei casi non sono da sottovalutare. Tra il 2000 e il 2011 ben 18 casi di mesotelioma maligno sono stati contratti nel comune di Falconara Marittima, di cui 17 tra gli uomini e 1 tra le donne. Considerando che, in questo territorio vi è la presenza di impianti chimici, una raffineria e una centrale termoelettrica, 14 dei casi sono dovuti ad

¹² Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio di Inquinamento

¹³ Associazione Italiana Registri Tumori

esposizione professionale certa o possibile presso il cantiere navale, altri 2 causati dall'esposizione professionale presso l'industria metalmeccanica ed infine, un caso è stato dichiarato, provocato dalla vicinanza ambientale all'impianto petrolchimico della raffineria API. Interessante e non da escludere è che, nel periodo oltre quello in analisi altrettanti casi sono emersi nella stessa zona, ma non hanno subito l'approfondimento adeguato. La Porzione Attribuibile di incidenza al mesotelioma è del 30 % riconducibile a raffinerie ed impianti petrolchimici, in tutto il territorio nazionale e dei casi osservati-attesi Falconara Marittima rappresenta il numero più elevato tra gli altri siti in cui sono presenti impianti simili, in proporzione alla sua estensione.

Nel Maggio del 2017 l'ARPAM¹⁴, in collaborazione con ARS e ASUR istituì un nuovo report: "Valutazione sullo stato di salute della popolazione residente a Falconara Marittima"; sottolineava alcune delle problematiche già discusse nelle indagini passate. Il motivo di questa analisi è principalmente finalizzato a concedere l'autorizzazione alla Raffineria Api a continuare la propria attività, in relazione all'incidenza della stessa sulla qualità della vita della popolazione limitrofa. Si tratta di un'elaborazione non analitica, ma semplicemente descrittiva ed è una conferma del fatto che nel quadriennio tra il 2009 e il 2013 è stato rilevato un eccesso di morti registrate e tra il 2006 e il 2013 un eccesso di ricoveri dovuti a di patologie tumorali, aborti spontanei e patologie respiratorie nella popolazione della zona di Falconara Marittima. Il corrente elaborato afferma, sulla base dello studio SENTIERI che, in questa area, il numero degli eccessi di malattie specifiche è elevato e non indifferente rispetto alle altre regioni di Italia, ma la diretta correlazione alla presenza di raffineria, industria petrolchimica, industria chimica e centrale elettrica è considerata insufficiente e limitata, non va però sottovalutata, anzi necessita di sorveglianza e approfondimento.

¹⁴ Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche

Un'altra analisi svolta da ARPAM nel 2016 è stato monitorare la frequenza di aborto spontaneo registrato sul nostro territorio. Analizzando le evidenze empiriche sul territorio marchigiano legate alla frequenza di ricovero ospedaliero per aborto spontaneo ne ha sottolineato un eccesso, soprattutto sul territorio di Jesi ed Ancona. ARPAM ha approfondito i dati del periodo che va dal 2006 al 2012 e ha riportato i dati attinenti alla frequenza del fenomeno, ritenendolo inusuale. L'ente si è occupato di osservare analiticamente e descrittivamente la distribuzione e l'andamento temporale di aborto spontaneo, considerando alcuni fattori di rischio quali, il particolato sottile il PM_{2,5}¹⁵.

La sezione descrittiva dell'osservazione ha ricoperto semplicemente il ruolo di raccolta dei dati numerici relativi alle dimissioni ospedaliere giornaliere, senza entrare in merito esplicativo delle cause. Questa sezione ha calcolato, attraverso una proporzione il livello di abortività spontanea; finalizzata alla realizzazione di una graduatoria contenente i dati di tutti i comuni della regione Marche. All'interno di quest'area, dove il tasso di serie storica risultasse pari allo zero, tale dato (il tasso di serie storica) non veniva considerato, quindi non venivano riportate neppure le rette di regressione ad esso riferite. Gli eccessi localizzati tra comuni sono stati presentati per causa impiegando la metodologia del *cluster detection*¹⁶ di Kulldorff. Tutti i cluster che sono risultati statisticamente significativi sono stati disposti all'interno di mappe di variazione del rischio. Affinché tali mappe potessero essere rese più semplici nella comprensione a tutti, sono state associate delle emoticon (**tabella 3**) espressive del livello di preoccupazione e di attenzione che doveva essere riposto sulle irregolarità.

¹⁵ "Particulate Matter" (materiale particolato) indica le polveri sottili (o pulviscolo), insieme di particelle microscopiche, solide e liquide, di diversa natura e composizione chimica, che si trovano in sospensione nell'aria che respiriamo.

¹⁶ Le statistiche dei cluster offrono criteri per determinare quando i modelli osservati di malattia si discostano significativamente dai modelli previsti.








Emoticons	Livello di attenzione/azioni consigliate
	0 - Difetti significativi. Nessuna azione da intraprendere.
	1 - Nessuna azione da intraprendere.
	2 - Nessuna preoccupazione. Ricontrollare nel tempo.
	3 - Necessaria attenzione. Sorvegliare nel tempo.
	4 - Eccesso in atto o molto probabilmente in via di comparsa. Sorvegliare nel tempo e nello spazio.
	5 - Eccesso in evoluzione o d'interesse d'area. Necessitano approfondimenti.
	6 - Eccesso conclamato. Necessitano approfondimenti e sorveglianza.
	7 - Parametri contrastanti. Necessitano eventuali accertamenti

Tabella 3. Modalità di rappresentazione dei risultati (Livelli di attenzione)

Fonte: *Ricoveri ospedalieri per Aborto Spontaneo e Inquinamento Atmosferico nelle Marche*, Ancona, ARPAM, 2016, paragrafo 2, pag. 11.

I comuni tenuti sotto osservazione sono stati ben 236, all'interno della regione Marche. Tra le varie aree considerate come già anticipato, le situazioni più critiche sono risultate evidenti presso i comuni di Jesi, di Falconara Marittima, Osimo, Macerata, Ancona e San Benedetto e altri. La sezione analitica del documento invece, approfondisce i fattori di rischio associati. Analiticamente parlando, il ruolo dell'inquinamento atmosferico assume un'importanza notevole, anche se per mancanza di coerenza tra gli studi, il legame con il fenomeno in questione tende ad essere poco persistente. Tuttavia, il modello valuta la relazione tra le sorgenti e le concentrazioni depositate nel suolo, considerando che nel corso del tempo le quantità e i limiti di emissione hanno subito delle variazioni. Si evince perciò che, il concepimento di un nascituro e la fertilità divengono tanto più vulnerabili e sensibili alle condizioni atmosferiche, quanto più il particolato sottile incrementa in termini percentuali. Perciò, si è voluto tenere sotto controllo il dato di abortività

spontanea, ma anche il livello di qualità dell'aria, in quanto l'abortività è considerato un indicatore di salute.

Tutti gli studi fatti hanno portato ad una conclusione: la Regione Marche e i Comuni dell'area ex-AERCA devono essere sottoposti ad un sistema di sorveglianza e monitoraggio costanti della situazione epidemiologica e sanitaria della popolazione. Api Raffineria di Ancona si era impegnata ad effettuare, insieme a Regione e Comune, un monitoraggio ambientale e sanitario, ma i fatti sono ben diversi, dimostrano che i monitoraggi dovuti non sono stati effettuati.

CONCLUSIONI

In un mondo così evoluto, ma sempre più impoverito di risorse, tutte le aziende petrolchimiche sono vere e proprie minacce. Intervenire cambiando le cose è necessario. Alla luce di quanto presentato sin ora, sembra evidente quanto il fenomeno delle esternalità delle industrie petrolchimiche sia concreto e presente in natura, ma anche di quanto sia complesso da provare. L'attività petrolchimica coinvolge troppi soggetti e matrici ambientali e ciò rende impossibile la loro quantificazione reale, sulla base di una correlazione causa-effetto. Per tale ragione risulta molto difficile anche comprendere se i benefici, legati all'occupazione della popolazione, siano minori dei costi, relativi ai fatti epidemiologici che sono emersi. Per riuscire a sostenere maggiormente le evidenze emerse dai documenti sopra analizzati occorrerebbe svolgere un'analisi più dettagliata. In termini pratici si tratta di un minuzioso e costante monitoraggio dell'attività della raffineria, delle infiltrazioni nel suolo, via mare e via aerea delle sostanze prodotte, analizzare abitudini e stili di vita degli abitanti delle zone coinvolte, per la loro totalità, per poi arrivare alla porzione di popolazione sempre più vicina, come risulta dall'indagine epidemiologica svolta dalla Fondazione Tumori di Milano. Soprattutto è necessaria una maggior trasparenza da parte del settore petrolchimico e, una maggior attenzione in merito agli effetti prodotti, trovando soluzioni concrete.

In termini economici, inoltre, come presentato all'interno del primo capitolo dell'elaborato, la presenza di un numero indefinito di soggetti coinvolti non permette di risolvere tale problematica attraverso il Teorema di Coase, cioè la facoltà di agire imponendo un costo verso chi produce inquinamento da parte di chi possiede il diritto di proprietà, in uno scenario che implica bassi costi di transazione. Sembra chiaro che, fino al momento in cui il costo delle esternalità non verrà quantificato e considerato, non sarà possibile comprendere quanto risparmio si avrebbe se solo si sostituissero i combustibili e le sostanze prodotte con risorse

sostenibili ed ecologicamente riconosciute. A risolvere tale problema non sono sufficienti imposizioni di tasse sulle emissioni (le cosiddette pigouviane), e neppure aste statali per l'acquisto di permessi per la produzione di un tot. di gas serra ad esempio. Solo un lungo percorso di consapevolezza, di internalizzazione e di responsabilizzazione che porti ad un'economia più sana, riesce a preservare la qualità della vita, e dell'ecosistema. In tal modo i costi di produzione si ridurrebbero e il benessere sociale aumenterebbe. Questo è ciò di cui Falconara Marittima e tutti gli adiacenti comuni hanno bisogno.

Come disse Rhonald Coase prevenire una situazione è meno costoso di intervenire successivamente a situazione avvenuta e, anche se, nel nostro caso, è troppo tardi per prevenire, le parole di Coase potrebbero essere la leva fondamentale per spronare queste aziende affamate di profitto a fare i primi passi verso una reale trasformazione. Tra il profitto e la vita, scegliere la vita risulterà sempre più proficuo, occorre però mettere la vita al primo posto e capire il vero significato della parola profitto, non sempre l'uno preclude l'altro.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Agostini A., A. V. (2016). *Relazione sullo stato dell'ambiente*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Api nòva energia. (2008). *Progetto LNG, Studio di impatto ambientale*. Falconara Marittima : Saipem Energy Services.
- ARPA Marche . (2018). *Falconara Marittima Salute e Ambiente*. Falconara Marittima .
- Badertscher B., S. N. (2013). *Externalities of public firm preference: Evidence from private firms' investments decisions*, in *Journal of Financial Economics*. United States: ELSEVIER B.V.
- Baldini M., B. S. (2017). *Valutazione dello stato di salute della popolazione a Falconara Marittima*. Falconara Marittima: ARPAM.
- Bouvard A., E. E. (2012). Chemical agents and related occupations. *Vol. 100 a review of human carcinogens*.
- Buffarini F. (2017). Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile e Architettura. *La città diffusa ed il Paesaggio: il caso delle Marche*. Ancona: Università Politecnica delle Marche.
- Camatti N. (2009). Dottorato di ricerca in "economia". *Esternalità territoriali e conseguenze di policy*. Ferrara: Università degli Studi di Ferrara.
- Cancro e cinque sostanze chimiche. Una nuova monografia IARC*. (2020). Tratto da IARC: <https://oggiscienza.it/2020/01/20/cancro-cinque-sostanze-chimiche-monografia-iarc/>
- Cirillo M. C., C. A. (2005). *Registro Nazionale INES (Dati 2002)*. Roma: APAT-Servizio di Supporto alla Direzione Generale Settore Edilizia .
- Coase R. . (1960). The problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, Vol. 3.
- Comba P., B. F. (2007). *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni*. Rapporti ISTISAN 07/50, Istituto Superiore della Sanità, Roma.
- Comune di Viaggiano, Comune di Grumento Nova. (2020). *Il Rischio Industriale*. Tratto da Prefettura: http://www.prefettura.it/FILES/AllegatiPag/1219/Opuscolo-Rischi-Industriali_Autogas_Jonica.pdf
- De Ghantuz Cubbe M. (2020). *La scienza nel processo penale: Porto Marghera*. Tratto da Diacronie - Studi di Storia Contemporanea: <https://journals.openedition.org/diacronie/1707>
- Di Biagio K., B. M. (2016). *Ricoveri ospedalieri per aborto spontaneo e inquinamento atmosferico nelle Marche*. ARPA Marche, Dipartimento di Ancona servizio epidemiologia ambientale , Ancona.

- Di Salvo F., B. P. (2017). *Eccesso di morti per tumori ematologici a Falconara Marittima: breve storia dall'indagine epidemiologica ad oggi*. Epidemiologia e prevenzione, Cooperativa Epidemiologia & Prevenzione Giulio A. Maccacaro e Associazione italiana di epidemiologia, Milano.
- Di Salvo, B. P. (2011). *Indagine epidemiologica presso la popolazione residente a Falconara Marittima e comuni limitrofi*. Rapporto Aggiuntivo, seconda versione, Fondazione IRCCS "Istituto Nazionale Tumori".
- Diantitni A. (2014). Tesi di Laurea magistrale in scienze della natura. *Attività Petrolifere onshore e biodiversità: linee guida per la valutazione di impatto ambientale e loro applicazione al caso di studio della concessione "Val d'Agri"*. Padova: Università degli Studi di Padova.
- Dizionario di Economia e Finanza*. (2020). Tratto da Treccani: http://www.treccani.it/enciclopedia/elenco-opere/Dizionario_di_Economia_e_Finanza/22
- Foster Wheeler Italiana S.p.A. (2006). *Studio di impatto ambientale per la realizzazione di una centrale a ciclo combinato della potenza complessiva di 580 MWe, composta da due gruppi con unità da 520 e 60 MWe*. SNT, milano .
- Gianuzzi A. (2017). Tesi di laurea triennale in economia. *La moda sostenibile: 'the new must have?'*. Padova: Università degli studi di Padova.
- Graziano P. (2012). Quaderni del dipartimento di scienze economiche e sociali. *Rischio, vulnerabilità e resilienza territoriale*. Piacenza: Università Cattolica del Sacro Cuore.
- Gruppo Api. (2018). *Mettiamo il futuro in movimento*. Rapporto di sostenibilità 2018, Gruppo Api, Roma.
- Hubbard D. (2007). , *How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business*.
- Il progetto NET presenta un dialogo fra un' astrofisica e un naturalista: "lo spazio fa bene alla natura, , 2 agosto 2020*. (2020). Tratto da ISPRA: <https://www.isprambiente.gov.it/it>
- INAIL. (2019). *Rischi ambientali e di origine antropica*. Tratto da INAIL: <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/ricerca-e-tecnologia/area-sicurezza-sul-lavoro/rischi-ambientali-di-origine-antropica.html>
- Miligi L., B. D. (2010 (aggiornato al 2016)). *Linee guida di prevenzione oncologica – Cancerogeni occupazionali: prevenzione ed emersione dei tumori professionali*. Regione Toscana: SNG.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*. (s.d.). Tratto da MATTM: <https://www.minambiente.it/pagina/mattm>
- Organizzazione Mondiale della Sanità*. (s.d.). Tratto da OMS: <http://www.salute.gov.it/portale/rapportiInternazionali/menuContenutoRapportiInternazionali.jsp?lingua=italiano&area=rapporti&menu=mondiale>

- Pedron G. (2016). Tesi di laurea triennale in economia e management. *Il Teorema di Coase e le esternalità ambientali: un'analisi critica*. Padova: Università degli studi di Padova.
- Pirastu R., C. P. (2014). *Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri nei Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche, SENTIERI - Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: MORTALITÀ, INCIDENZA ONCOLOGICA E R.* Gruppo di lavoro SENTIERI, Epidemiologia e Prevenzione . Milano: Inferenze.
- Prat A. (2019). *Kenneth Arrow, il rivoluzionario della teoria*. Tratto da La Voce: <https://www.lavoce.info/archives/45347/kenneth-arrow-il-rivoluzionario-della-teoria/>
- Sacchi G. (2016). *I rischi territoriali e le strategie di contenimento*. Ordine dei Geologi della Lombardia, Milano.
- Saitta P. (2010). *Il Petrolio e la Paura - Popolazioni, spazio e altra economia nelle aree a rischio siciliane*. pag. 8-22.
- Sito Comitato dei Cittadini*. (2020). Tratto da CICOVO: <https://www.youtube.com/user/cicovo>
- Staffolani S. (2011). *Microeconomia – Introduzione all'economia politica*. Milano: McGraw-Hill.
- Trinchieri G. (2002). La nascita della petrolchimica in Italia. *RICHMAC Magazine-La Chimica e l'Industria* 84, pag. 67-68.
- WHO. (s.d.). Tratto da World Health Organisation: <https://www.who.int>
- Yalcintas A. (2010). *'Coase Theorem' vs. Coase Theorem Proper: How an error emerged and why it remained uncorrected so long*. Ankara University, Department of Economics, Ankara.
- Zina A., F. L. (2016). *SENTIERI – Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: L'INCIDENZA DEL MESOTELIOMA*. Milano : Inferenze.
- Zina A., I. I. (2019). *SENTIERI - Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento, Quinto Rapporto*. Milano: Inferenze.

Uno speciale ringraziamento va a Roberto Cenci di Ondaverde ODV di Falconara M. Ma., per essersi imbattuto, insieme ai suoi colleghi, in una lotta per la vita e per la preservazione della salute dei cittadini di Falconara Marittima e non solo.

Ringrazio il professor Matteo Picchio per avermi guidata nella stesura dell'elaborato.

Ringrazio la mia famiglia, il mio fidanzato Vittorio e la sua famiglia per avermi sempre supportata durante tutto il percorso di studi appoggiando le mie scelte.

Ringrazio infine, le mie compagne di università e i miei amici, coloro che mi vogliono bene e che ai miei traguardi gioiscono insieme a me.