



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'ambiente e
nei luoghi di lavoro

**VALUTAZIONE DEI RISCHI DELLE
STRUTTURE OFF-SHORE DI UN
IMPIANTO PETROLIFERO**

Relatore:

Dott. Massimo Principi

Tesi di Laurea di:

Filippo Mazzarini

Correlatore:

Perito chimico Davide Luchetta

A.A. 2019/2020

Indice

1 INTRODUZIONE.....	pag.3
2 API RAFFINERIA DI ANCONA.....	pag.4
2.1 Descrizione della Raffineria.....	pag.4
2.2 Ciclo lavorativo.....	pag.9
3 NORMATIVE.....	pag.11
3.1 D. Lgs. 81/08.....	pag.11
3.2 Direttiva Seveso III.....	pag.12
3.3 UNI ISO 45001:2018.....	pag.14
4 VALUTAZIONE DEI RISCHI.....	pag.18
4.1 Rischio.....	pag.18
4.2 Individuazione e Valutazione dei rischi.....	pag.20
4.3 Risk Assessment.....	pag.21
5 DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI.	pag.22
5.1 Applicazione.....	pag.25
5.2 Valutazione.....	pag.25
5.3 Fasi Preliminari.....	pag.26
5.4 Identificazione dei fattori di rischio.....	pag.29
5.5 Identificazione dei lavoratori esposti.....	pag.30
5.6 Stima delle entità delle esposizioni a pericoli.....	pag.30
5.7 Misure di prevenzione.....	pag.34
5.8 Contenuto del DVR.....	pag.37

5.9 Aggiornamento del DVR.....	pag.40
6 DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DELLA RAFFINERIA API.....	pag.41
7 AGGIORNAMENTO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI NELLE STRUTTURE OFF-SHORE.....	pag.54
7.1 Obiettivi.....	pag.54
7.2 Materiali e metodi.....	pag.54
7.3 Le strutture valutate.....	pag.56
7.3.1. Isola.....	pag.56
Attività operative all'Isola.....	pag.58
7.3.2. SPM.....	pag.69
7.4 Aggiornamento allegato 4.2 al DVR.....	pag.78
8 Conclusioni.....	pag.89
Bibliografia e Sitografia.....	pag.91
Ringraziamenti.....	pag.93

1. Introduzione

L'argomento che si andrà a trattare in questa Tesi è l'aggiornamento della valutazione dei rischi nelle strutture Off-Shore della Raffineria API di Ancona.

Lo scopo dello studio è quello di descrivere le procedure aziendali messe in atto per capire e aggiornare quali siano i pericoli ed i correlati rischi ai quali i lavoratori del Reparto Mare della Raffineria sono esposti. Tutto ciò è necessario per abbassare il livello del rischio dei lavoratori esposti in una zona della Raffineria che non è quotidianamente in uso, ma solo in occasioni di carico e scarico dei prodotti petroliferi. La valutazione andrà a studiare tutte le attività svolte dagli operai durante le attività nell'Isola e nella SPM di Raffineria, strutture che si trovano rispettivamente a 3 e a 16 km dalla costa. Questo le rende raggiungibili solo attraverso una imbarcazione e ciò porta ad una esposizione del rischio differente rispetto a tutte le attività che si svolgono sulla terra ferma a causa di vie di esodo, condizioni meteo marine e pericoli differenti.

2. API RAFFINERIA DI ANCONA

2.1 Descrizione della Raffineria

La raffineria di Ancona è un impianto petrolchimico sito a Falconara Marittima (AN) del gruppo Anonima Petroli Italiana (API).

Ad oggi la Raffineria può contare su:

- Una capacità di lavorazione di 3,9 milioni di tonnellate/anno di greggio;
- Una capacità di stoccaggio di oltre 1.500.000 metri cubi, con cinque serbatoi di notevoli dimensioni per il greggio;
- Un impianto di stoccaggio di GPL;
- Una piattaforma mono - ormeggio a testa rotante (SPM) a 16 km dalla costa per petroliere, un'isola di acciaio a 3 km dalla costa e di un pontile per l'attracco di altre navi;
- Un servizio di carico autobotti automatizzato gestito on-line da calcolatori che elaborano le necessarie documentazioni fiscali e amministrative.

Le principali infrastrutture presenti nei pressi dello stabilimento sono: la strada Statale n.16 Adriatica, la linea ferroviaria adriatica che attraversa lo stabilimento

industriale per l'intera lunghezza, l'aeroporto civile regionale "Raffaello Sanzio" a circa un chilometro di distanza, l'interporto Marche e il porto di Ancona entrambi a circa 10 km di distanza.

La ferrovia divide il terreno dello stabilimento in due parti asimmetriche. Il lato mare del sito, la parte più ampia, ospita tutti gli impianti produttivi, i serbatoi di stoccaggio dei greggi e dei prodotti più pericolosi. Il lato terra è occupato dallo stoccaggio di prodotti finiti, dalle strutture di caricamento per il trasporto via terra e dagli uffici di direzione. Queste due aree sono collegate mediante dei sottopassaggi della ferrovia, alcuni pedonali e altri percorribili con mezzi motorizzati.

La Raffineria API è suddivisa nelle seguenti aree di lavoro:

- Aree Produttive – Bassa pressione, alta pressione, servizi ausiliari, movimentazione, spedizione prodotti, reparto mare;
- Aree di Supporto alle aree Produttive – Magazzino, laboratorio, antincendio e prevenzione, manutenzione, ispezione, ingegneria e costruzione;

- Aree Uffici – Direzione, programmazione, amministrazione, amministrazione del personale, assistenza tecnica, archivio.

Per una maggiore chiarezza, si allega la planimetria generale della Raffineria

API:



Figura 1 - Planimetria Generale di Raffineria API

Si allega inoltre l'organigramma della sicurezza aziendale della Raffineria:

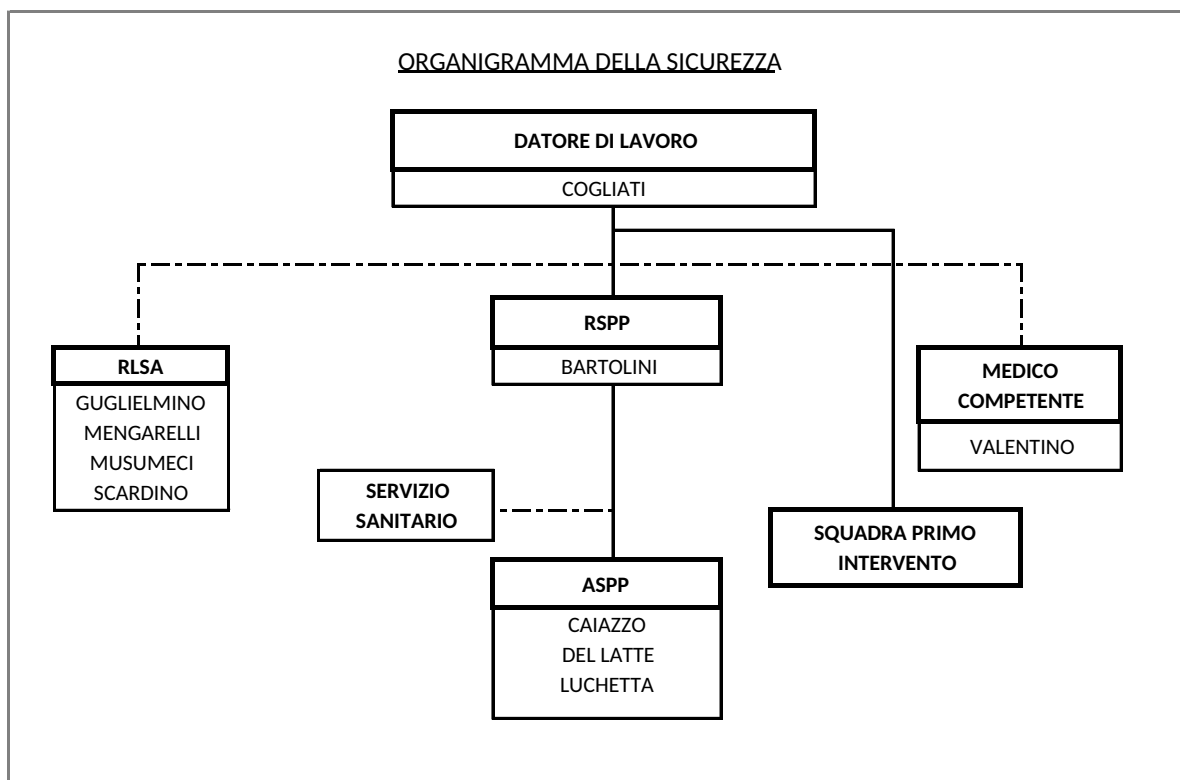


Figura 2 - organigramma della sicurezza aziendale della Raffineria API

Il responsabile del servizio di prevenzione e protezione (R.S.P.P.) è la persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'art. 32¹ del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi;

Gli addetti al servizio di prevenzione e protezione (ASPP), che possiedono le capacità e i requisiti professionali indicati all'art. 32 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono in numero sufficiente rispetto alle caratteristiche dell'azienda e dispongono di mezzi e di tempo adeguati per lo svolgimento dei compiti loro assegnati.

¹ Art. 32. "Capacità e requisiti professionali degli addetti e dei responsabili dei servizi di prevenzione e protezione interni ed esterni"

Tali figure si occupano di coadiuvare il RSPP nelle seguenti attività:

- sicurezza e la salute dei lavoratori connessi all'attività della Raffineria in genere;
- procedure di sicurezza;
- lotta antincendio ed evacuazione dei lavoratori;
- igiene ambientale ed ecologica;
- formazione ed addestramento.

2.2 Ciclo lavorativo

Il ciclo di lavorazione è articolato in una serie di sezioni operative che costituiscono delle unità funzionali tra di loro omogenee. Il greggio, degli impianti di stoccaggio, viene inviato alle unità di processo al fine di ottenere prodotti finiti appartenenti a diverse categorie merceologiche. I prodotti intermedi subiscono trattamenti tecnologici per l'affinamento delle loro caratteristiche chimiche e il loro recupero.

La materia prima arriva in raffineria nella sua totalità via mare, mentre soltanto un terzo circa dei prodotti finiti viene spedito via nave, la restante parte di prodotto viene trasportata su strada.

Nel sito si ha la trasformazione del greggio in tutti i caratteristici prodotti petroliferi:

- GPL: miscela costituita da propano e butano, usato per autotrazione e riscaldamento
- Benzina: ottenuta per miscelazione di basi provenienti da altri processi;
- Gasolio: derivato da distillati medi, impiegato per autotrazione e riscaldamento domestico;
- Oli combustibili: derivati per separazione;

- Bitumi: miscela di idrocarburi pesanti e altri composti organici impiegati per usi stradali e industriali;
- Zolfo: presente nel greggio, viene recuperato e commercializzato per l'industria chimica.

3. NORMATIVE

L'organizzazione e l'esercizio dello stabilimento API e delle sue attività vengono svolte nel rispetto di specifiche norme giuridiche e tecniche; in particolare per quanto attiene il presente lavoro quelle che riguardano la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori, il Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n.81² e la prevenzione di incidenti rilevanti la cui norma di riferimento è il Decreto Legislativo 26 giugno 2015, n.105³. Aspetto non meno importante è la tutela ambientale, con il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152⁴ qui non trattato.

3.1. D. Lgs. 81/08

Il Decreto Legislativo 81 del 2008, il cosiddetto “Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul lavoro” ha riorganizzato tutta la normativa sui temi della Salute, della Sicurezza e dell'Igiene del Lavoro. Uno degli obiettivi di tale decreto è quello della prevenzione degli infortuni sul lavoro mettendo in primo piano il concetto di prevenzione seguito da quello di protezione dell'individuo stesso;

² Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)

(Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)

³ Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. (15G00121) (GU Serie Generale n.161 del 14-07-2015 - Suppl. Ordinario n. 38)

⁴ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 – “Norme in materia ambientale” – pubblicato nella G.U. n.88 del 14 aprile 2006 – Supplemento ordinario n.96

difatti un'efficace prevenzione riduce la necessità di ricorrere a misure di protezione. Il decreto 81 interessa tutti i settori e tutti i lavoratori, comprendendo anche le responsabilità delle aziende che ricorrono agli appalti, introducendo norme che riconducono la responsabilità della sicurezza all'azienda appaltante e non più solo a quella appaltatrice. Le misure di prevenzione e protezione vengono scelte in base alla valutazione dei rischi (artt. 17, 28 e 29), obbligo indelegabile del datore di lavoro. Aspetto organizzativo imprescindibile è la predisposizione di un Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale (artt. 31 – 33) e la definizione di un Sistema di Gestione della Sicurezza, anche se quest'ultimo aspetto non è vincolante (art. 30). Nell'ambito considerato è particolarmente cogente l'applicazione degli obblighi previsti dall'art. 26, su appalti e subappalti, come già accennato.

3.2. Direttiva Seveso III

A questo si aggiunge il Decreto Legislativo 26 giugno 2015, n. 105, cosiddetto "Direttiva Seveso III", il quale amplia la normativa in materia di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Il cambiamento del sistema di classificazione delle sostanze chimiche ha reso necessario l'aggiornamento della normativa comunitaria in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti

connessi a determinate sostanze pericolose. Tale cambiamento è stato introdotto con il regolamento CE n. 1272/2008⁵, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, al fine di armonizzare il sistema di individuazione e catalogazione dei prodotti chimici all'interno dell'Unione Europea con quello adottato a livello internazionale in ambito ONU (GHS – Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals).

Il provvedimento aggiorna la norma precedente (Seveso II) classificando le aziende in base alla tipologia e al quantitativo di sostanze pericolose presenti nello stabilimento industriale secondo i valori riportati nell'allegato 1. La completezza di tale provvedimento permette alle amministrazioni coinvolte di disporre di un testo unico in materia di controllo del pericolo di incidenti industriali rilevanti che definisce ogni aspetto tecnico ed applicativo senza la necessità di riferimenti a successivi provvedimenti attuativi. La Direttiva Seveso prevede per le aziende di terza categoria, quale è la Raffineria API, l'obbligo di dotarsi di un Sistema di Gestione per la sicurezza.

⁵ Regolamento CLP – Classification, Labelling, Packaging, del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele. Regolamento pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 31 dicembre 2008

Per garantire la conformità agli standard internazionali in materia di gestione del lavoro, salute e sicurezza dei lavoratori, qualità delle lavorazioni e dei prodotti finiti, ottenimento di certificazione, si fa riferimento a diverse normative come le norme ISO, le norme EN, compresa l'ISO 45001⁶.

A differenza delle normative sopradescritte, delle quali la Raffineria ha l'obbligo di soddisfare i requisiti, la normativa inerente il Sistema di Gestione della Sicurezza è facoltativa e viene applicata volontariamente dalle aziende che la richiedono. Di fatto però la Direttiva Seveso III obbliga gli stabilimenti industriali rientranti nella definizione di azienda a rischio di incidenti rilevanti a dotarsi di un Sistema di Gestione proprio. La Raffineria API, per questa ragione, ha scelto lo Standard OHSAS⁷, come normativa su cui basare il proprio Sistema di Gestione.

3.3. UNI ISO 45001:2018

La norma ISO 45001 rappresenta l'evoluzione di una serie di norme proprietarie dedicate alla salute e sicurezza, in particolar modo lo standard OHSAS 18001. Lo standard OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) rappresentava lo strumento internazionalmente riconosciuto ed idoneo nel consentire alle Organizzazioni il conseguimento della conformità legislativa ed il

⁶ "Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro – Requisiti e guida per l'uso"

⁷ L'acronimo **OHSAS** sta per "Occupational Health and Safety Assessment Series" ed identifica uno standard inglese per un sistema di gestione della sicurezza e della salute dei lavoratori.

miglioramento continuo. Questa specifica promossa dal BSI – British Standard Institution – ed emessa, per la prima volta, nell’aprile del 1999, è risultata applicabile fino alla fine del 2015. Nel 2016 infatti è stata emanata la norma ISO 45001. E’ applicabile a tutte le organizzazioni che vogliono formalizzare un sistema di gestione che abbia la finalità di eliminare o ridurre i rischi a cui i lavoratori sono esposti nello svolgimento delle proprie attività allo scopo di fornire alle aziende dei criteri di gestione dei rischi relativi a salute e sicurezza dei dipendenti. Si rivolge quindi alla tutela dei lavoratori piuttosto che prendere in considerazione l’aspetto della sicurezza legato a prodotti e servizi puntando l’accento sul fatto che il rispetto della norma non rende immuni dal rispetto degli obblighi di legge⁸.

In Italia è recepita dal 12 marzo 2018 e le aziende hanno a disposizione tre anni di tempo per passare dalla norma B.S. OHSAS 18001:2007 alla ISO 45001:2018. Dal 12 marzo 2021 la norma B.S. OHSAS 18001 non sarà più valida.

La norma ISO ha la cosiddetta “Struttura di Alto Livello⁹” per motivi di standardizzazione così come per le nuove versioni della ISO 9001:2015¹⁰ (la

⁸ <https://www.quality.it/iso-45001.html>

⁹ La **Struttura generale ad alto Livello HLS** è definita come la struttura comune degli standard relativi ai sistemi di gestione applicabile ai nuovi standard ISO e alle future revisioni di standard ISO esistenti.

¹⁰ La norma ISO 9001 "Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti", è il più famoso e diffuso standard per il miglioramento della qualità.

quale ha lo scopo di incoraggiare le imprese a capire quali siano gli obiettivi che si vogliono ottenere e come raggiungerli utilizzando al meglio le proprie risorse) e della ISO 14001:2015¹¹ (la quale definisce un “Sistema di gestione Ambientale” come parte del sistema di gestione aziendale volto a gestire gli aspetti ambientali, soddisfare gli obblighi di conformità legislativa e affrontare e valutare i rischi e le opportunità), ovvero:

- Identica struttura per tutti i sistemi di gestione;
- Stesso utilizzo di testi e terminologia;
- Standard più facili da capire;
- Applicazione più efficiente di sistemi di gestione integrati.

La norma continua pertanto ad essere basata sul modello “Plan-Do-Check-Act¹²” e, partendo dalle nuove regole ISO per lo sviluppo degli standard internazionali per sistemi di gestione, maggiore importanza è assegnata al cosiddetto contesto dell’organizzazione.

¹¹ La sigla **ISO 14001** identifica una norma tecnica (ISO) sui sistemi di gestione ambientale (SGA) che fissa i requisiti di un sistema di gestione ambientale di una qualsiasi organizzazione.

¹² Il ciclo PCDA è stato progettato con l'obiettivo di stabilire un modello continuo per il miglioramento continuo dei processi ed essere **garanzia di qualità efficiente e continuativa**. A tal fine si seguono i quattro passaggi Plan, Do, Check, Act: **pianificazione, implementazione, verifica, azione**. Il ciclo può essere applicato ai processi lavorativi, ai prodotti e servizi che ne derivano, ma anche alle persone stesse.

Inoltre la ISO 45001 assegna un maggiore ruolo al top management, che deve garantire la propria leadership. La salute e la sicurezza sul lavoro diventano aspetti centrali dell'intero sistema di gestione e ciò richiede un consistente impegno da parte del top management. Un'altra novità risiede nel fatto che l'organizzazione deve identificare e descrivere chiaramente le opportunità di miglioramento della salute e della sicurezza sul lavoro in un processo a sé stante.

4. VALUTAZIONE DEI RISCHI

4.1. Rischio

Il rischio per la salute è insito in tutte le attività umane e dipende dalla presenza di pericoli sul luogo di lavoro, l'esposizione dei lavoratori agli stessi, nonché le modalità con cui si svolge lo stesso lavoro.

Gestire la sicurezza significa prevenire tutte le conseguenze negative (danni) dall'esposizione ai pericoli nel luogo di lavoro attraverso il miglioramento continuo della sicurezza.

Secondo il Decreto Legislativo 81/08:

- **Pericolo:** proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni.
- **Rischio:** probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o

agente oppure alla loro combinazione.

Per cui il pericolo è una certezza di poter ricevere o causare danni, il rischio è solo una possibilità. Il pericolo è oggettivo, il rischio varia di soggetto in soggetto e dipende da numerose variabili, quali ad esempio le modalità e la frequenza di esposizione, le condizioni operative, la disponibilità di misure di prevenzione e di protezione.

Il rischio quindi contiene in sé il pericolo, ma il pericolo non contiene in sé il rischio.

Il rischio è composto da:

- **Frequenza:** probabilità di accadimento del danno/incidente in un dato intervallo di tempo, dipende fortemente dall'esposizione del lavoratore al pericolo;
- **Magnitudo:** gravità delle conseguenze del danno espresse come quantità di soggetti coinvolti e livello di danno alla salute ad essi provocato.

I due concetti sono messi in relazione dall'equazione dell'Indice di Rischio:

$$\text{Indice di Rischio} = \text{Frequenza} \times \text{Magnitudo}$$

Il valore assunto farà cadere l'indice in un determinato intervallo di pericolosità a seconda della tipologia di rischio considerato. In relazione a tale valore assunto, dovranno essere previste delle misure di riduzione del rischio considerato in modo esteso e tempestivo.

Le misure che abbassano la frequenza del rischio sono misure di prevenzione, quelle che ne abbassano la gravità sono di protezione. Gli interventi preventivi sono generalmente di natura collettiva, cioè sono degli interventi mirati alla tutela della sicurezza di molte persone. Le misure di protezione vengono prese in secondo luogo, quando le misure di prevenzione applicate consentono comunque un rischio residuo, e sono generalmente di tipo individuale (come i dispositivi di protezione individuale – DPI).

Statisticamente, maggiore è la magnitudo e minore è la probabilità di accadimento, infatti gli eventi ad esito catastrofico accadono con una frequenza minore rispetto agli eventi che possiedono una magnitudo inferiore.

Se un rischio non è eliminabile diventa necessario ridurlo agendo sull'interazione tra l'uomo e la fonte di pericolo limitando l'esposizione diretta del lavoratore. Quando non è possibile confinare il pericolo, la riduzione del rischio può essere realizzata mediante misure preventive (su macchine e impianti) e protettive (su

persone esposte) mediante adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI) ai lavoratori.

4.2. Individuazione e Valutazione dei Rischi

La valutazione dei rischi permette al datore di lavoro di individuare le misure di prevenzione e protezione e di pianificare l'attuazione, il miglioramento ed il controllo al fine di verificarne l'efficacia e l'efficienza. E' formata da una serie di tappe che consentono di esaminare in modo sistematico i pericoli associati ad una qualsiasi attività lavorativa.

L'obiettivo principale della valutazione dei rischi è quello di ottenere informazioni sulla tipologia e sull'entità dei rischi presenti per stabilire dei limiti di accettabilità oltre i quali il rischio stesso deve essere ridotto con opportuni interventi di prevenzione e protezione da stabilire in modo programmato.

4.3. Risk Assessment

La valutazione dei rischi viene indicata anche con il termine anglosassone "Risk Assessment". I metodi di analisi e di valutazione dei rischi devono essere basati su criteri oggettivi di identificazione dei rischi nelle condizioni di normale esercizio, di anomalia e di emergenza.

La metodologia per la valutazione di un pericolo è definita da una specifica normativa, in caso contrario, l'entità del rischio viene definita secondo una gradualità stabilita (in modo qualitativo e quantitativo) che tiene conto dell'entità del danno che si può verificare, dalle probabilità che l'evento danno si manifesti e da possibilità di peggioramento delle condizioni stesse.

Nella valutazione dei rischi ci si incentra sia sui rischi individuali che sui rischi collettivi. I primi coinvolgono i singoli individui, gli altri coinvolgono gruppi di persone presenti nello stesso luogo di lavoro.

5. DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI (DVR)

Il documento di valutazione dei rischi (DVR) è un documento che rappresenta la mappatura dei rischi per la salute e la sicurezza presenti in un'azienda, richiesto in formato elettronico o cartaceo dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n.81, ove viene trattato agli articoli 17 e 28.

ART. 17

“1. Il datore di lavoro non può delegare le seguenti attività:

a) la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28;

b) la designazione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi.”

ART. 28

“1. La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004, e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 26 marzo 2001, n. 151, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi.

2. Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), redatto a conclusione della valutazione, deve avere data certa e contenere:

- a) una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa;*
- b) l'indicazione delle misure di prevenzione e di protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati, a seguito della valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a);*
- c) il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;*
- d) l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere, a cui devono essere assegnati unicamente soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri;*
- e) l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o di quello territoriale e del medico competente che ha partecipato alla valutazione del rischio;*

f) l'individuazione delle mansioni che eventualmente espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento.

3. Il contenuto del documento di cui al comma 2 deve altresì rispettare le indicazioni previste dalle specifiche norme sulla valutazione dei rischi contenute nei successivi titoli del presente decreto.”

Il documento di valutazione dei rischi è stato introdotto per la prima volta nella legislazione italiana dal Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n.626¹³. Esso deve contenere tutte le procedure necessarie per l'attuazione di misure di prevenzione e protezione da realizzare e i ruoli di chi deve realizzarle. La sua elaborazione è un compito non delegabile assegnato al datore di lavoro con l'ausilio del responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) e del medico competente, previa consultazione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS).

5.1. Applicazione

¹³ Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE E 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Abrogato dall'art.304 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81.

Il documento di valutazione dei rischi, secondo quanto stabilito dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81, è un obbligo per tutte le imprese ed enti, tra cui anche attività pubbliche e private.

5.2. Valutazione

Relativamente alla concreta attuazione di quanto disposto dal Decreto Legislativo 81/2008 in merito alla valutazione dei rischi, si possono elencare i seguenti criteri di valutazione (successivamente ripresi ed approfonditi):

a) Attuazione di una fase preliminare:

- procedere all'identificazione delle fonti di pericolo sulla base dell'analisi del processo produttivo e dell'organizzazione del lavoro, nonché di tutta la documentazione e le informazioni disponibili ed utili.

b) Orientamenti operativi:

- se durante la valutazione viene individuato un pericolo per la salute o la sicurezza, la cui esistenza appare certa e fonte di possibile danno ai lavoratori, che sia riferibile o meno ad una mancata messa in atto di quanto previsto dalla normativa esistente, le misure di tutela eventualmente individuabili possono opportunamente essere attuate o programmate senza acquisire ulteriori elementi valutativi, se non quelli strettamente necessari alla definizione della

priorità da assumersi per gli interventi stessi;

- se un possibile pericolo, connesso all'attività lavorativa in esame, è stato in precedenza valutato con esito favorevole (rischio assente o molto limitato) ovvero il pericolo stesso è stato ridotto o eliminato con l'adozione di opportune misure, la valutazione dei rischi può limitarsi a una presa d'atto di tali risultanze, previa verifica della loro attualità;
- invece, se l'esistenza di un pericolo risulta dubbia, o è incerta la definizione delle possibili conseguenze, o è complessa l'individuazione delle appropriate misure di prevenzione, appare opportuno condurre una valutazione dei rischi che si articoli in un percorso logico e procedurale più completo ed approfondito.

5.3. Fasi preliminari

Per una corretta rappresentatività delle reali condizioni di lavoro, la valutazione va fatta precedere da un'attenta ricognizione riguardante le caratteristiche dell'attività lavorativa e la relativa variabilità delle lavorazioni in relazione al variare della produzione. Con particolare riferimento all'esistenza di attività di servizio alla produzione (pulizia, manutenzione, ecc.) o occasionali (guasti, riattivazione di impianti, ecc.); non deve essere trascurata la considerazione di prestazioni eventualmente erogate dai lavoratori all'esterno dell'abituale luogo di

lavoro (montaggi, riparazioni, ecc.) e la possibilità di presenza sul luogo di lavoro di dipendenti di altre aziende o di utenti. Deve essere scelta la sequenza logica che il valutatore riterrà più opportuno adottare nell'analisi dei pericoli e dei rischi:

- sequenza ordinata delle lavorazioni nel ciclo produttivo;
- compiti assegnati ai lavoratori;
- ambienti di lavoro.

Un'ulteriore fase preliminare da non trascurare è l'acquisizione e l'organizzazione di tutte le informazioni e le conoscenze già disponibili su elementi utili a connotare i fattori di rischio e/o gli eventuali danni riferibili al lavoro.

Informazioni o fonti informative possibilmente presenti in azienda possono essere ad esempio:

- layout dei reparti;
- numero di addetti ripartito per reparti e per mansioni con breve descrizione delle operazioni svolte;
- denunce di impianti e verifiche periodiche;
- registro delle manutenzioni ordinarie e straordinarie;

- schede di sicurezza di sostanze/miscele/prodotti/apparecchiature/impianti in uso;
- schede tecniche e manuali operativi di macchine e impianti;
- risultati di precedenti indagini condotte sulla sicurezza e sull'igiene del lavoro, inclusi verbali di prescrizione degli organi di vigilanza;
- risultati di eventuali misurazioni di igiene industriale;
- risultati collettivi anonimi di controlli sanitari periodici;
- denunce INAIL su casi di malattie professionali;
- mancati infortuni, mancati incidenti;
- atti autorizzativi;
- procedure di lavoro scritte, ordini di servizio;
- elenco e caratteristiche dei dispositivi di protezione individuale (DPI) forniti ai lavoratori;
- modalità pratiche di distribuzione/ricambio dei dispositivi di protezione individuale;

- conoscenze ed esperienze dei lavoratori e dei preposti.

5.4. Identificazione dei fattori di rischio

La valutazione deve riguardare i rischi derivanti dall'attività lavorativa e che risultino ragionevolmente prevedibili: vanno quindi conciliate le contrapposte esigenze di "esaustività" della valutazione e della identificazione dei principali problemi di prevenzione, peculiari della specifica attività produttiva, su cui concentrare l'analisi.

In una prima fase il datore di lavoro programma (indicando tale programma nel documento, ove previsto) una successiva fase di valutazione dei rischi che ad un primo esame appaiono meno prevedibili e comunque tali da provocare lievi conseguenze.

Questo procedimento consentirà di identificare i pericoli non soltanto in base ai principi generalmente noti, ma anche all'esistenza di fattori di rischio peculiari delle condizioni in cui ha luogo l'attività lavorativa. Si avrà cura di controllare l'influenza che su tale identificazione può esercitare la percezione soggettiva del rischio, che talvolta può portare a sottostimare o sovrastimare un pericolo sulla

base dell'abitudine al rischio o dell'eccessiva fiducia concessa alle impressioni sensoriali.

Laddove esistano posti di lavoro e/o lavorazioni omogenee nella stessa unità produttiva o in unità produttive del medesimo comparto, è possibile definire in modo unitario un elenco orientativo dei fattori di rischio da considerare, fermo restando che per ogni contesto considerato andranno verificate le eventuali differenze significative, le quali peraltro possono condurre all'attivazione di conseguenti diversificate e specifiche misure di tutela. Eventuali scelte di questo tipo dovranno essere indicate nel documento tra i criteri adottati nella conduzione della valutazione.

5.5. Identificazione dei lavoratori esposti

Si deve evidenziare il numero dei lavoratori che è possibilmente esposto ai fattori di rischio, individualmente o come gruppo omogeneo. È opportuno che i lavoratori esposti siano identificati nominalmente, sia in funzione dell'eventuale segnalazione al medico competente per gli adempimenti in merito alla sorveglianza sanitaria, sia per la programmazione dei successivi interventi di informazione/formazione. L'identificazione dei lavoratori esposti non potrà prescindere dalla rilevazione delle effettive modalità di lavoro; a tale fine si

richiama l'esigenza di avvalersi di modalità partecipative nella raccolta delle informazioni in merito.

5.6. Stima dell'entità delle esposizioni a pericoli

Lo studio dell'entità delle esposizioni implica una valutazione della frequenza e della durata delle operazioni/lavorazioni che comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori. Si può verificare, in talune situazioni, la necessità o l'opportunità di procedere a una stima più precisa delle esposizioni ai pericoli, tramite misure di igiene industriale o a criteri di valutazione più specifici e dettagliati nei casi in cui vi sia esposizione ad agenti chimico-fisici e/o qualora si siano verificati (o si possano prevedere) infortuni/incidenti gravi. Tale fase di approfondimento, può peraltro essere programmata per un tempo immediatamente successivo alla prima valutazione e alla prima adozione delle misure di prevenzione e di protezione individuate. Per l'effettuazione della valutazione, non c'è un riferimento alla valutazione dell'esposizione. Al contrario, la quantificazione dell'esposizione è esplicitamente citata a proposito di agenti cancerogeni, con particolare riferimento, però, alla verifica di efficacia delle misure adottate.

Si può dichiarare che il ricorso a misure di igiene industriale o comunque a criteri più specifici ed approfonditi di valutazione dell'esposizione trova un suo opportuno campo di applicazione quantomeno nei casi seguenti:

-
- nei casi in cui è esplicitamente previsto (cancerogeni, radiazioni ionizzanti, ecc.);
 - nei casi di esposizione a sostanze dotate di elevata tossicità intrinseca e/o in grado di provocare anche in basse concentrazioni incidenti (atmosfera infiammabili/esplosive) o danni alla salute;
 - nella verifica di efficacia dei sistemi di prevenzione adottati;
 - se necessario ai fini della progettazione o realizzazione di idonei presidi di bonifica;
 - nel dirimere i casi dubbi o controversi;
 - qualora si siano verificati infortuni/incidenti gravi o con dinamiche ripetitive.

Inoltre, le valutazioni igienistico - ambientali sono consigliate ogni qualvolta vengano modificate sostanzialmente linee di produzione in modo tale da poter prevedere una variazione dell'esposizione dei lavoratori a fattori di rischio

chimico-fisici, al fine di progettare contestualmente le più idonee misure di prevenzione.

Di seguito si riportano i criteri d'analisi del processo produttivo ai fini della valutazione dei rischi chimico-fisici:

a. Indagine preliminare:

- materie prime, intermedi, prodotti finiti, rifiuti;
- fasi del processo, compreso il trattamento degli effluenti solidi, liquidi, gassosi;
- schemi di flusso;
- mansioni, esposizione a inquinanti;
- individuazione dei gruppi di lavoratori omogeneamente esposti;
- protezioni attive e passive;
- esposizioni conseguenti a trattamento degli effluenti solidi, liquidi, gassosi;

b. Identificazione dei fattori di rischio e ipotesi di priorità nella loro quantificazione;

- c. Valutazione delle modalità e dei punti di generazione e propagazione degli inquinanti;
- d. Strategia di campionamento e analisi degli inquinanti;
- e. Misura dell'efficienza e dell'efficacia dei sistemi di abbattimento;
- f. Valutazione complessiva dei risultati ambientali;
- g. Interazione con i risultati della sorveglianza sanitaria dei lavoratori.¹⁴

5.7. Misure di prevenzione

L'individuazione delle misure di prevenzione e protezione deve rispettare quanto indicato all'art. 15 del D. Lgs. 81/08 (Misure generali di tutela) ed in particolare fare riferimento ai principi gerarchici della prevenzione dei rischi in esso indicati.

ART. 15

¹⁴ Adriana Stolfa – “La Valutazione dei Rischi”, tratto da “I Working Papers di Olympus”, 2014

“1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:

a) la valutazione di tutti i rischi per la salute e sicurezza;

b) la programmazione della prevenzione, mirata ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro;

c) l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico;

d) il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo;

e) la riduzione dei rischi alla fonte;

f) la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;

g) la limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;

- h) l'utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici sui luoghi di lavoro;*
- i) la priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;*
- l) il controllo sanitario dei lavoratori;*
- m) l'allontanamento del lavoratore dall'esposizione al rischio per motivi sanitari inerenti la sua persona e l'adibizione, ove possibile, ad altre mansioni;*
- n) l'informazione e formazione adeguate per i lavoratori;*
- o) l'informazione e formazione adeguate per dirigenti e i preposti;*
- p) l'informazione e formazione adeguate per i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;*
- q) l'istruzioni adeguate ai lavoratori;*
- r) la partecipazione e consultazione dei lavoratori;*
- s) la partecipazione e consultazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;*

t) la programmazione delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza, anche attraverso l'adozione di codici di condotta e di buone prassi;

u) le misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave e immediato;

v) l'uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;

z) la regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti.

2. Le misure relative alla sicurezza, all'igiene ed alla salute durante il lavoro non devono in nessun caso comportare oneri finanziari per i lavoratori.”

In merito alla programmazione degli interventi, le conclusioni desunte dall'identificazione dei fattori di rischio e dei lavoratori esposti, dell'entità dell'esposizione, della probabilità con cui possono verificarsi effetti dannosi e dell'entità delle possibili conseguenze, devono orientare le azioni conseguenti alla valutazione stessa.

5.8. Contenuto del DVR

Il DVR deve contenere una valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, anche in riferimento alle sostanze e preparati chimici impiegati, alla scelta delle attrezzature di lavoro ed alla sistemazione dei luoghi di lavoro in conformità a quanto descritto negli allegati IV e V del Testo Unico.

Oltre alla valutazione di tutti i rischi inoltre, il documento deve contenere una relazione esaustiva che descriva i criteri adottati per tale valutazione, rischio per rischio, ed in modo che il documento risulti facilmente comprensibile anche ai non strettamente addetti ai lavori.

Il documento deve inoltre contenere, per ogni valutazione, la scelta delle misure di prevenzione e protezione adottate per ridurre il rischio, o meglio eliminarlo del tutto, sia come misure di prevenzione collettiva che come dispositivi di protezione individuale; tale scelta deve essere opportunamente giustificata tenendo conto delle caratteristiche sia del rischio verso cui tutelarsi che delle caratteristiche della misura adottata.

Il documento non si ritiene completo con la sola valutazione dei rischi contingenti ma deve contenere anche una relazione prospettica del programma delle misure che si possono ritenere necessarie, o utili, nel tempo per garantire un certo grado di miglioramento nel tempo dei livelli di prevenzione e sicurezza.

Con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106 (correttivo del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n.81), spetta al datore di lavoro decidere quali siano le modalità più opportune per la redazione del documento di valutazione dei rischi; tale documento deve essere semplice, breve e comprensibile, in modo da garantire la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione.

Per quanto riguarda invece i contenuti, descritti dall'art. 28, comma 2 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n.81, il Documento di Valutazione dei Rischi dovrà contenere obbligatoriamente almeno:

- una relazione sulla valutazione di tutti i rischi, specificando quali sono i criteri che sono stati adottati per svolgere tale valutazione (ad esempio norme tecniche di riferimento eventualmente adottate);
- l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati a seguito della valutazione;
- il programma delle misure per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;

- l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare e dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere e che devono obbligatoriamente essere in possesso di adeguate competenze e poteri;
- l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o di quello territoriale e del medico competente che ha partecipato alla valutazione dei rischi;
- l'individuazione delle mansioni che espongono i lavoratori a rischi specifici e che pertanto richiedono riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento¹⁵.

Il Documento di Valutazione dei Rischi, ovvero la procedura standardizzata, deve essere tenuto a disposizione in azienda per la consultazione anche da parte dell'organo di vigilanza. Qualora l'imprenditore si avvalga della facoltà ex art. 34 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81 per svolgere direttamente i compiti di responsabile del servizio di prevenzione e protezione, dovrà inviare all'Organo di Vigilanza competente per territorio una dichiarazione che attesti di aver effettuato la valutazione dei rischi, di aver redatto il conseguente documento previsto dall'art. 28, comma 2, ovvero la procedura standardizzata di cui all'art. 29, comma

¹⁵ Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81.

5.

5.9. Aggiornamento del DVR

Il documento di valutazione non deve considerarsi fisso e immutabile ma deve essere l'oggetto di un costante aggiornamento ed essere sempre pertinente alle condizioni di svolgimento dell'attività lavorativa, al fine di garantire, nel tempo, il miglioramento dei livelli di sicurezza consentiti dal progresso tecnologico. Ad ogni mutamento, anche se minimo, dell'organizzazione aziendale che possa avere risvolti sulla salute e sicurezza del lavoratori, il DVR dovrà essere rivisto e aggiornato tenendo conto delle concrete condizioni di svolgimento dell'attività lavorativa . Esso dovrà, inoltre, essere sempre aggiornato in relazione alle novità che intervengano a modificare il panorama legislativo di riferimento.

Il documento deve avere, in definitiva, carattere dinamico: non potrà mai considerarsi "finito" dovendo, al contrario, rimanere sempre aperto e aggiornabile.

6. DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DELLA RAFFINERIA API

La relazione generale del DVR è firmata dal Datore di Lavoro, dal Responsabile del Servizio di Protezione e Prevenzione, dal Medico Competente e dai Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza.

Il documento è articolato nella relazione generale e in una serie di allegati che contengono approfondimenti specifici degli argomenti sviluppati.

La Relazione Generale è articolata nelle seguenti cinque parti:

- Parte 1: Informazioni generali e descrizione dell'installazione.
- Parte 2: Criteri adottati per la valutazione dei rischi.
- Parte 3: Misure di prevenzione e protezione in atto.
- Parte 4: Valutazione dei rischi.
- Parte 5: Misure di prevenzione e protezione definite per il miglioramento e programma di attuazione.

Nella Prima Parte vengono descritti l'organizzazione del personale, gli orari di lavoro e viene presentato l'organigramma della sicurezza. Vengono poi descritte le attività svolte all'interno della Raffineria stessa.

La Seconda Parte è costituita dalla individuazione di aree omogenee in termini di rischio. La suddivisione può essere ricondotta ai seguenti criteri:

- 2.1 Funzionale: identifica aspetti di unitarietà organizzativa e funzionale, come ad esempio un complesso o un reparto;
- 2.2 Geo-logistico: sulla base di precisi confini (es. isola, impianto, reparto);
- 2.3 Di rischio: aree con situazioni omogenee in termini di fattori di rischio;
- 2.4 Di minimizzazione delle interferenze: le aree selezionate devono avere interferenze potenziali minime con le aree adiacenti.

L'applicazione dei vari criteri porta alla programmazione di eventuali interventi di miglioramento coordinati e coerenti fra loro.

Gli esposti sono tutti i lavoratori che durante le loro attività operativa si possono trovare non protetti ai pericoli sopra elencati. I lavoratori vengono distinti in tre tipologie:

- 2.5 Addetti Diretti che interagiscono direttamente con il ciclo tecnologico;
- 2.6 Addetti Indiretti che svolgono funzioni di supervisione e coordinamento delle attività connesse con il ciclo tecnologico;
- 2.7 Addetti tecnici che passano buona parte del tempo in attività definibili “di ufficio” e solo per una piccola parte interagiscono con il ciclo tecnologico.

Dal momento che la forma dei pericoli, le modalità di esposizione, la natura e le dimensioni dei possibili danni formano un insieme non omogeneo, vengono individuati criteri di valutazione diversi, nel dettaglio:

- Criteri per i **rischi ordinari**: valutazione dei rischi in funzione della probabilità di accadimento dell'evento dannoso e della gravità delle conseguenze utilizzando la matrice del rischio 5x5;

CONSEGUENZE		PROBABILITA'				
		A	B	C	D	E
		molto rara 1	Rara 2	Occasionale 3	Probabile 4	Frequente 5
1	Minima	1	2	3	4	10 (x2)
2	Moderata	2	4	6	16 (x2)	30 (x3)
3	Seria	3	6	18 (x2)	36 (x3)	60 (x4)
4	molto seria	4	16 (x2)	36 (x3)	64 (x4)	80 (x4)
5	Estrema	10 (x2)	30 (x3)	60 (x4)	80 (x4)	100 (x4)

- Criteri per i **rischi ergonomici** e per i **rischi specifici**, in particolare la valutazione del rischio da Movimentazione manuale dei carichi, Videoterminali, Agenti Chimici Pericolosi, Agenti Cancerogeni, Amianto, Agenti Fisici (rumore, vibrazioni e radiazioni elettromagnetiche) e Agenti Biologici;
- Criteri per i **rischi di processo**: valutazione del rischio con i criteri espressi nei documenti specifici (Rapporto di Sicurezza, Valutazione del

rischio incendio, Documento sulla protezione dalle esplosioni);

- Criteri per i **rischi organizzativi**: valutazione del rischio stress con l'applicazione del metodo ISPESL il quale è suddiviso in 6 fasi:
 1. Preparazione dell'organizzazione;
 2. Identificazione dei fattori di rischio stress: conoscenza dei Management standards;
 3. Raccolta dati: valutazione oggettiva e soggettiva;
 4. Valutazione del rischio: esplorare problemi e sviluppare soluzioni;
 5. Formalizzazione dei risultati: sviluppare ed implementare piano d'azione;
 6. Monitoraggio e controllo del piano d'azione e valutazione della loro efficacia.

I risultati delle diverse metodologie vengono poi ricondotti a tre livelli finali di rischio per avere un'unica scala di valutazione per adottare eventuali misure di protezione e di prevenzione:

- 2.8 **Rischio accettabile**: situazioni che non risultano tali da richiedere interventi immediati per il miglioramento della sicurezza e della salute

(IN VERDE);

2.9 **Rischio tollerabile:** situazioni che si pongono in una zona intermedia, per le quali si valutano gli interventi da attuare, anche se non immediati, per il miglioramento della sicurezza e della salute (IN GIALLO);

2.10 **Rischio migliorabile:** situazioni che possono richiedere interventi immediati per il miglioramento della sicurezza e della salute (IN ROSSO).

La Terza Parte si apre con l'analisi degli infortuni e degli incidenti dai quali si elaborano l'indice di frequenza e l'indice di gravità:

INDICE DI FREQUENZA (infortuni denunciati all'INAIL)

INDICE DI GRAVITÀ

In seguito sono descritte le misure di protezione e di prevenzione attuate per ogni rischio elencato nella Parte 2.

La manutenzione degli impianti può essere:

- 2.11 periodica (verifiche effettuate entro tempi stabiliti);
- 2.12 preventiva (verifiche effettuate sulla base di dati storici di guasto);
- 2.13 predittiva (verifiche effettuate sulla base di misure di grandezze fisiche rilevate con impianto in funzione);
- 2.14 correttiva (interventi di riparazione per ripristinare le condizioni preesistenti al guasto).

Vengono effettuati numerosi controlli periodici delle dotazioni di sicurezza con lo scopo di garantire il corretto funzionamento dell'attrezzatura in caso di emergenza.

Tutte le attività svolte all'interno della raffineria, sia da personale interno che da appaltatori, sono regolamentate da un organico corpo di procedure, manuali operativi ed istruzioni di lavoro, che nel loro insieme costituiscono il nucleo del

Sistema di Gestione Integrato (SGI). In esso sono contenute le procedure gestionali ed operative che regolamentano le attività di raffineria affinché possano essere svolte in sicurezza e in coerenza con quanto espresso nella Politica della Sicurezza.

Inoltre è stata introdotta una tabella dei fattori di rischio specifici monitorati nel tempo:

Fattori di rischio	Periodicità	Allegato
Rumore negli ambienti di lavoro	Ogni 2 anni	Allegato 4.3 (Rischi fisici)
Amianto	Annuale	Allegato 4.5 (Agenti cancerogeni e mutageni)
Agenti chimici	Ogni 2 anni	Allegato 4.4 (Agenti chimici pericolosi)
Microinquinanti		
Agenti biologici	Biennale	Allegato 4.6 (Agenti biologici)
Campi elettromagnetici	Ogni 2 anni	Allegato 4.3 (Rischi fisici)
Vibrazioni	Occasionale / episodica	Allegato 4.3 (Rischi fisici)
Radioattività naturale	Occasionale / episodica	Allegato 4.3 (Rischi fisici)

Tabella 1 - fattori di rischio specifici

Dalla tabella si evince come la periodicità del monitoraggio dipende dal tipo di fattore di rischio, ognuno dei quali è presente negli allegati di valutazione del rischio.

La gestione degli eventi incidentali prevede l'attivazione del Piano di Emergenza Interno (PEI) predisposto da API e, qualora necessario del Piano di Emergenza Esterno (PEE) elaborato dalla Prefettura di Ancona. Il PEI contiene le procedure

Nella Quarta Parte vi sono elencati tutti i pericoli / fattori di rischio censiti dalla Raffineria.

DESCRIZIONE del PERICOLO	RIFERIMENTO al D.Lgs. 81/2008	APPLICABILITÀ
Pericoli ordinari o generici		
Rischi ordinari o generici		Applicabile
Rischio elettrico	Titolo III, Capo III	Applicabile
Pericoli ergonomici		
Movimentazione manuale dei carichi e Posture operative incongrue	Titolo VI	Applicabile
Videoterminali (VDT)	Titolo VII	Applicabile
Pericoli specifici		
Rischio da agenti chimici pericolosi	Titolo IX, Capo I	Applicabile
Rischio da agenti cancerogeni e mutageni (compreso amianto)	Titolo IX, Capo II	NON Applicabile
Rumore	Titolo VIII, Capo II	Applicabile
Vibrazioni	Titolo VIII, Capo III	Applicabile
Radiazioni ionizzanti	D. Lgs. 233/1995	Applicabile
Radiazioni non ionizzanti	Titolo VIII, Capo IV e Capo V	Applicabile
Radiazioni ottiche artificiali	Titolo VIII, Capo V	Applicabile
Polveri inerti	Titolo IX	Applicabile
Agenti biologici	Titolo X	Applicabile
Condizioni meteo e microclimatiche	Titolo II, Titolo VIII	Applicabile
Ultrasuoni e infrasuoni	Titolo VIII, Capo I	Non applicabile
Atmosferiche iperbariche	Titolo VIII, Capo I	Non applicabile
Pericoli di processo		
Incendio	DM 10/03/1998	Applicabile
Esplosione	Titolo XI	Applicabile
Pericoli organizzativi		
Rischi organizzativi (Stress lavoro-correlato)	Art. 28	Applicabile
Aspetti specifici		
Specificità per le lavoratrici gestanti	Art. 28 e normativa collegata	Applicabile

Tabella 2 - pericoli e rischi censiti

Valutazione dei rischi per singola mansione

L'analisi dei pericoli viene effettuata mediante la divisione in mansioni/posizioni presenti nella Raffineria. Per ciascuna posizione sono stati censiti i compiti principali e continuativi, nonché i compiti occasionali ma significativi, da eseguire ai fini della successiva individuazione dei pericoli associati alle operazioni compiute.

I risultati del processo di valutazione dei singoli rischi e relative conclusioni sono:

Allegato	Titolo	Valutazione del rischio
allegato 4.2	Analisi di rischio di mansione	
	Pericoli ordinari o "generici"	Generalmente Accettabile; il livello di rischio Tollerabile è principalmente collegato alla presenza di superfici calde accessibili / lavori in quota/ incidenti stradali / utilizzo di attrezzature.
	Pericoli ergonomici	Accettabile
	Pericoli specifici	Irrilevante/ accettabile per la salute
		Basso/ accettabile per la sicurezza (infortunio)
		Non basso per la sicurezza con riferimento a rischi specifici di incendio.
Pericoli di processo	Accettabile	
allegato 4.3	Valutazione del rischio da Agenti Fisici	
	Rumore	Tollerabile per tutti i reparti operativi, con 5 posizioni con livello di rischio Migliorabile (> 85 dB(A); Accettabile per tutte le altre posizioni
	Vibrazione	Accettabile per le mansioni interessate
	Campi elettromagnetici	Accettabile
	Radiazioni ottiche artificiali	Accettabile
	Radiazioni ionizzanti	Accettabile
allegato 4.4	Valutazione del rischio da Agenti Chimici Pericolosi	Irrilevante per la salute
		Basso/ accettabile per la sicurezza (infortunio)
		Non Basso per i rischi di incendio/ esplosione
allegato 4.5	Valutazione del rischio da Agenti cancerogeni e mutageni	Esposizione trascurabile; mansioni da considerare "non esposte" (vedi All. 3.3)
allegato 4.6	Valutazione del rischio da Agenti Biologici	Accettabile
allegato 4.7	Valutazione del rischio da utilizzo di Videoterminali	Accettabile
allegato 4.8	Valutazione del rischio da Movimentazione manuale dei carichi	Accettabile
allegato 4.9	Valutazione del rischio Elettrico e di fulminazione	Accettabile
allegato 4.10	Valutazione del rischio Stress lavoro-correlato	Accettabile; in corso svolgimento del programma di valutazione secondo i criteri della Commissione consultiva permanente per la salute e la sicurezza sul lavoro.
allegato 4.11	Analisi del livello di protezione delle sorgenti di accensione di apparecchiature non elettriche in aree pericolose (Valutazione rischio esplosione)	Generalmente accettabile; in corso verifiche in campo.
		Accettabile

allegato 4.12	Valutazione del rischio Incendio (D.M. 10 marzo 1998)	(con riferimento al documento precedente - 2011)
--------------------------	--	---

Tabella 3 - valutazione dei singoli rischi

Nella Quinta Parte si descrive il piano di Misure di Miglioramento che si dovranno attuare nel corso del futuro della raffineria.

A seguito della Relazione Generale del Documento di Valutazione dei Rischi negli ambienti di lavoro, vi è una serie di allegati che contengono approfondimenti specifici degli argomenti sviluppati nelle cinque parti precedenti:

- Allegato 1.1* Planimetria generale della Raffineria
- Allegato 1.2* Organigramma Aziendale Rev.
- Allegato 1.3* Nomina del RSPP – Addetti SPP
- Allegato 1.4* Nomina del Medico Competente
- Allegato 3.1* Dati infortunistici degli ultimi 6 anni
- Allegato 3.2* Protocollo sanitario
- Allegato 3.3* Lettera relativa alla non applicabilità della normativa sul
registro degli esposti ai cancerogeni
- Allegato 3.4* Planimetria delle Rete Antincendio
Planimetria Attrezzature Antincendio
- Allegato 4.2* Analisi di Rischio di Mansione (JSA)
- Allegato 4.3* Valutazione del rischio da Agenti Fisici
 - esposizione al rumore
 - esposizione a vibrazioni

- esposizione a campi elettromagnetici
- esposizione a radiazioni ottiche artificiali

<i>Allegato 4.4</i>	Valutazione del rischio da Agenti Chimici pericoli
<i>Allegato 4.5</i>	Valutazione del rischio da Agenti Cancerogeni e Mutageni
<i>Allegato 4.6</i>	Valutazione del rischio da Agenti Biologici
<i>Allegato 4.7</i>	Valutazione del rischio da utilizzo di videoterminali
<i>Allegato 4.8</i>	Valutazione del rischio da Movimentazione manuale dei carichi
<i>Allegato 4.9</i>	Rischio elettrico e di fulminazione
<i>Allegato 4.10</i>	Valutazione del rischio Stress lavoro – correlato
<i>Allegato 4.11</i>	Valutazione del rischio di esplosione, Analisi del livello di protezione delle sorgenti di innesco e Apparecchiature non elettriche
<i>Allegato 4.12</i>	Valutazione dei Rischi di Incendio negli edifici di Stabilimento ai sensi del D.M. 10/03/1998 (Documento 2011)
<i>Allegato 5.1</i>	Piano di Misure di Miglioramento

7. AGGIORNAMENTO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI NELLE STRUTTURE OFF-SHORE

Nell'*allegato 4.2* vi è la descrizione dei rischi per le singole mansioni svolte nell'impianto di Raffineria. Ciò che si andrà a evidenziare in questa Tesi, tra le varie mansioni, è la sezione denominata "Mare". Ovvero tutto ciò che avviene nelle strutture Off-Shore della Raffineria.

7.1. Obiettivi

L'obiettivo principale trattato nella Tesi, è quello dell'aggiornamento della valutazione dei rischi della Raffineria API. Ogni tre anni la Raffineria compie un lavoro di aggiornamento dei rischi inerenti alle diverse unità di processo e ai diversi impianti. Nel periodo di tirocinio da me svolto, si è provveduto all'aggiornamento delle strutture Off-Shore della Raffineria. Gli operai che lavorano in queste strutture sono specializzati per lavorare in mare e sono denominati "Operatori Marittimi".

7.2. Materiali e Metodi

Il lavoro di aggiornamento della valutazione comincia dalla ricognizione della documentazione, nello specifico si studia la parte interessata del documento di valutazione del rischio, in questo caso l'*allegato 4.2* riguardante il lavoro

dell'Operatore Marittimo. Si prendono altresì in considerazione l'andamento infortunistico del triennio precedente, i mancati infortuni, i risultati anonimi collettivi della sorveglianza sanitaria effettuata dal Medico competente, le indicazioni emerse nel corso delle riunioni periodiche aziendali, le osservazioni ed i contributi provenienti dal Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza. Si formulano delle ipotesi a proposito dei cambiamenti che vi sono successi e si studia cosa può essere migliorato e cosa non necessita di cambiamenti.

Si procede quindi all'effettuazione di sopralluoghi sulle strutture Off-Shore interessate. Per raggiungerli, il professionista della prevenzione è obbligato a indossare una serie di DPI quali abbigliamento ignifugo, scarpe di sicurezza, occhiali, elmetto, maschera per evacuazione, rilevatore gas e salvagente. Per quanto riguarda la SPM, prima di salire a bordo della nave petroliera, è raccomandato di non utilizzare il cellulare in nessun caso. Una volta raggiunta la struttura da sottoporre a valutazione, si compie un controllo minuzioso di tutte le attività svolte dagli Operatori Marittimi, scrivendo appunti circa tutte le loro azioni segnalando gli eventuali punti critici notati. E' necessario anche un dialogo attivo con gli operatori stessi per l'eventuale spiegazione di termini tecnici e azioni particolari da svolgere. Di fondamentale importanza risulta essere il colloquio con tutti i lavoratori affinché possano esprimere le loro osservazioni, le criticità da essi riscontrate, consigliando le azioni di miglioramento da mettere in

atto al fine di porre in sicurezza dello stesso lavoratore.

Al rientro in sede, si procede alla compilazione di una tabella Excel dove si rappresentano le attività specifiche degli operatori e tutti gli eventuali scenari incidentali. Da qui si svolge la parte di valutazione del rischio vera e propria con il calcolo del rischio finale compensato. Tutti i vari passaggi vengono descritti approfonditamente nel successivo punto 7.4.

7.3. Le strutture valutate

Le strutture Off-Shore di Raffineria sono le seguenti:

- 2.1 Pontile;
- 2.2 Isola di carico e scarico delle navi;
- 2.3 SPM (Single Point Mooring).

7.3.1 ISOLA

L'Isola di Raffineria è una piattaforma situata a 3 km dalla costa, la sua funzione è quella di permettere l'ormeggio di petroliere per realizzare trasferimenti di prodotti petroliferi via mare ed in particolare:

- ◆ l'arrivo di petrolio grezzo e prodotti semilavorati per la raffineria;
- ◆ la spedizione di prodotti lavorati (benzine, gasolio e olio combustibile).

La scarica del grezzo, dei prodotti semilavorati e dei prodotti finiti è realizzata con le pompe di spinta della nave mentre la spedizione dei prodotti dalla Raffineria verso la nave è realizzata con le pompe della Raffineria stessa.

Per raggiungere l'Isola di Raffineria si parte con una barca dal pontile della raffineria stessa. Per salire sulla barca è necessario indossare un salvagente preso precedentemente negli uffici-mare. Tale necessità è dovuta per affrontare le manovre di imbarco e sbarco dalle strutture off-shore sulla nave, infatti proprio durante le fasi di salita e discesa dalla barca occorre eseguire un ampio passo di circa 40cm per spostarsi dalla struttura alla nave. In questa delicata fase la barca potrebbe trovarsi in leggero movimento dovuto al moto ondoso che potrebbe causare la caduta accidentale in mare. Una volta sulla barca si raggiunge l'Isola in circa venti minuti. Sull'Isola ci sono diversi punti di attracco e si può evidenziare la stessa criticità descritta in precedenza per scendere dalla barca al pontile.



Figura 3 - Isola di Raffineria

Una volta raggiunta l'Isola si procede con le fasi di attracco della barca all'Isola stessa.

ATTIVITA' OPERATIVE ALL'ISOLA

Sicurezza e ambiente

La sicurezza e l'ambiente sono, in assoluto, gli aspetti più importanti ai quali deve tendere tutta l'operatività del turno. Per questo la raffineria API ha sviluppato delle procedure operative al fine di mettere in condizione tutti i componenti della

squadra di sviluppare atteggiamenti operativi rispettosi della sicurezza e dell'ambiente. Secondo le procedure impartite a tutti i componenti della squadra viene richiesto di rivolgere la massima attenzione al passaggio delle consegne, al giro in impianto, al Good House Keeping, al puntuale impiego ed alla conservazione dei DPI, al corretto impiego ed alla conservazione delle dotazioni, al corretto impiego ed alla conservazione delle strutture, alle operazioni di bonifica, al controllo delle linee.

1.1 Il passaggio delle consegne

E' la prima attività del turno montante quindi l'ultima per chi lascia la propria area operativa. A questa attività si raccomanda di svolgerla con massima cura, arricchita di particolari, in forma scritta e verbale. Il passaggio delle consegne deve elencare le attività svolte durante il turno e quanto di sospeso si protragga oltre l'avvicendamento. E' necessario che si elenchino le problematiche operative e gestionali riscontrate e le soluzioni adottate durante il turno.

1.2 Il giro

E' l'attività che introduce l'esercizio di impianto e ne costituisce una parte fondamentale accompagnandolo durante tutto il turno. Più "giri" si svolgono accuratamente maggiori sono le probabilità di cogliere i segnali premonitori di

eventuali situazioni potenzialmente evolvibili. Il “giro” deve interessare tutte le porzioni di impianto, anche quelle in quota. Se sono “fuori mano” in esercizio saranno difficilmente raggiungibili in condizioni di criticità evoluta. In questo senso, lo schema dei fogli di marcia indica un percorso ideale, non vincolante, che porta l’operatore ad incontrare tutte le apparecchiature e le porzioni di impianto.

1.3 Good House Keeping

L’ordine, la pulizia ed il mantenimento in efficienza delle aree produttive sono requisiti fondamentali per molte attività. In questo senso riveste grande importanza la ricerca ed il consolidamento di questi obiettivi indispensabili all’operatività sicura ed alla prevenzione degli infortuni.

1.4 Le letture strumentali

L’importanza di una corretta lettura strumentale evita di apportare modifiche non necessarie sul processo. Le letture degli strumenti devono essere svolte in modo accurato evitando errori. La lettura di uno strumento include la verifica iniziale del suo corretto funzionamento. Nel caso di dubbia lettura effettuare verifiche strumentali; ad esempio, per il manometro si comprende la verifica preliminare della presa manometrica.

1.5 Il quotidiano controllo dei livelli di lubrificazione

Le macchine operatrici, quotidianamente impegnate in impianto, necessitano di un livello costante di lubrificante nelle casse dei cuscinetti e nei barilotti delle tenute meccaniche. Il quotidiano controllo dei livelli di lubrificazione deve essere svolto, come sempre, una volta al giorno, preferibilmente il mattino, fatta eccezione per tutte quelle macchine che, per particolarità costruttive e/o problematiche manutentive, necessitano rabbocchi più frequenti. Così facendo si assicura che le macchine operatrici non lavorino mai senza olio.

OPERAZIONI DI CARICO/SCARICO PRODOTTO

1. Ormeggio

Le navi-cisterna possono ormeggiare alla struttura isola artificiale lato terra e lato mare con il rispetto delle seguenti condizioni meteo marine, la cui presenza deve essere soddisfatta simultaneamente

- ◆ Vento non superiore a 11 nodi (5,6 m/s)
- ◆ Altezza d'onda non superiore a 0,50 metri.

Non sarà consentito l'ormeggio nel caso in cui siano stati emanati e in corso di validità avvisi di burrasca e/o di avverse condizioni meteo marine nazionali o

locali.

La nave all'ormeggio potrà svolgere le operazioni commerciali (carico e scarico) con il rispetto contemporaneo delle seguenti condizioni meteo marine :

- ◆ Vento non superiore a 13 nodi (6,6 m/s)
- ◆ Altezza d'onda non superiore a 0,70 metri.

Il superamento di un dei due parametri sopra indicati comporterà – a cura del Capo Ufficio mare dell'API e del Comandante della nave ormeggiata – la temporanea sospensione delle operazioni commerciali con conseguente distacco dei bracci di carico previo svuotamento di prodotto in essi contenuto, e l'inizio della fase di stand-by all'ormeggio.

Di tale operazione vanno tempestivamente informati , a cura dell'ufficio mare API alla sala operativa della Capitaneria di Porto di Ancona, il pilota di servizio, gli ormeggiatori ed i rimorchiatori.

1.1. Disormeggio in emergenza

La nave cisterna dovrà disormeggiare dall'isola artificiale nel caso di presenza e/o superamento contemporaneo delle seguenti condizioni meteo marine:

- ◆ Vento non superiore a 15 nodi (7,7 m/s)
- ◆ Altezza d'onda non superiore a 0,90 metri.

La preparazione del disormeggio di emergenza per avverse condizioni meteo marine dovrà essere avviata già nella fase di stand-by all'ormeggio a cura del Comandante della nave ormeggiata.

In caso di contemporanea presenza di navi agli accosti dell'isola artificiale verrà data priorità nel disormeggio di emergenza alla nave cisterna ormeggiata sopravento, esposta cioè alla traversa con il vento e mare sulla fiancata esterna.

L'Autorità Marittima si riserva la facoltà di ordinare la sospensione delle operazioni commerciali ed il disormeggio di emergenza dall'isola artificiale ogni qual volta lo richiedono necessità connesse con la sicurezza della navigazione.

2. Connessione Manichette/Bracci di carico

La connessione dei bracci di carico viene fatta dal personale API in collaborazione con il personale di bordo se non diversamente specificato dal contratto di noleggio.

La connessione dei bracci avviene solo se i manifolds sono ben identificati, con il nome del relativo prodotto da caricare/scaricare.

2.1. Inizio carico con due prodotti contemporaneamente

Premessa

L'inizio del caricamento di due prodotti in contemporanea può essere realizzato con una specifica sequenza sotto descritta .

Si inizia con il primo prodotto e, dopo aver ricevuto conferma dal personale della nave petroliera che il prodotto arriva nelle cisterne interessate con il corretto ratio di trasferimento, si può dare inizio alla caricazione del secondo prodotto.

Operazioni

Per caricazione di due prodotti simultanei si devono eseguire le seguenti fasi:

Inizio caricazione primo prodotto:

- a. L'operatore riceve conferma dalla nave, che è pronta a ricevere il prodotto, dà il via alla caricazione;
- b. L'operatore informa la "movimentazione" che la nave è pronta a ricevere il prodotto e richiede la messa in moto della prima pompa;

- c. L'operatore informa la nave dell'inizio carico;
- d. Su disposizione del reparto mare, il campionamento del carico può essere svolto con due modalità: in continuo durante la caricazione o a fine carico su ogni cisterna caricata.
- e. La nave informa il personale dell'Isola che il carico arriva nella cisterna interessata.
- f. Il personale della nave, ricevuto conferma che il prodotto sta arrivando a bordo, si organizza per iniziare la caricazione alla massima rata consentita e si appresta a dare il via alla caricazione del secondo prodotto.

Inizio caricamento secondo prodotto:

Sono le stesse operazioni per la caricazione del primo prodotto

Completamento caricazione

La nave, come da accordi presi con il Capitano di turno, darà i preavvisi come segue:

- a. 2 ore prima del completamento caricazione
- b. 1 ora prima del completamento caricazione
- c. 10 minuti prima del completamento caricazione

L'operatore, ricevuto lo stop dalla nave, informa immediatamente il reparto Movimentazione di fermare le pompe.

L'operatore informerà la nave che le pompe sono state fermate e che si possono chiudere le valvole dei manifolds.

Dopo la chiusura delle valvole dei manifolds si potrà procedere allo svuotamento dei bracci di carico e del successivo rientro linea (se previsto).

Inizio scarica prodotto

- a. L'operatore ricevuta conferma dalla nave, che è pronta a scaricare il prodotto, informa il reparto movimentazione che la nave è pronta;
- b. L'operatore, ricevuta conferma dal reparto movimentazione che il serbatoio è allineato con la linea dedicata, avvisa la nave che tutto è pronto per la scarica. La nave dà inizio alla scarica;
- c. L'operatore verifica che non ci siano anomalie e che il prodotto arrivi nei serbatoi, dopo accordo con il reparto Movimentazione e si informa la nave di incrementare la rata al massimo valore consentito.

Il completamento della scarica segue gli stessi punti del completamento della carica.

Per ogni attività svolta, si è trattata la sua descrizione specifica al fine di evidenziarne le ipotesi e gli scenari incidentali:

- i. Dagli Uffici Mare gli operatori raggiungono a piedi o in bicicletta la zona definita “imbarcadero” che è ubicata a circa 300 m dalla radice del pontile.
- ii. Tramite scale raggiungono il piano barca che verrà utilizzata per il trasferimento all’area ISOLA o SPM.
- iii. Dal piano barca gli operatori passano sull’isola e tramite scale e passerelle raggiungono le zone operative dell’ISOLA
- iv. L’operatore effettua il controllo della strumentazione ed i livelli di olio, carburante e stato delle batterie ed effettua eventuali rabbocchi.
- v. L'operatore effettua una serie di manovre di valvole a volantino di grosse dimensioni per allineamento circuiti. E' parte integrante del compito la pulizia della linea con PIG. In questo caso l'operatore rimuove la flangia a protezione del barrell e successivamente inserisce il PIG aiutandosi con un'apposita asta metallica di adeguata lunghezza.
- vi. Due operatori provvedono a posizionare la passerella che permetterà poi di salire a bordo nave, un operatore movimentata tramite gru, installata

sull'isola, la passerella mentre un altro tramite fune guida il collega per il perfetto posizionamento ed attendono il fissaggio alla nave effettuata dal personale di bordo.

vii. Due operatori salgono a bordo della nave per le operazioni di aggancio del braccio di carico.

viii. Gli operatori presenti sulla nave guidano il collega sull'isola che manovra il braccio di carico all'accostamento nei pressi del manifold e prima dell'accoppiamento gli operatori provvedono all'operazione di spurgo delle condense.

7.3.2 SPM

La SPM (Single Point Mooring) è una torre monormeggio a testa rotante collegata ai serbatoi della raffineria tramite una tubazione metallica (Sea Line) di lunghezza pari a circa 16000 metri; la tubazione incamiciata con una colata di cemento di spessore di circa 10 cm, è posizionata sul fondo del mare ed è fissata allo stesso per mezzo dei “cavalieri” (blocchi in cemento armato), a forma di U rovesciata, che blocca la tubazione sul fondo.



Scopo dell'impianto

L'SPM permette l'ormeggio di petroliere sino ad un massimo di 300.000 tonnellate che devono espletare operazioni commerciali di scarico di prodotti petroliferi che deve essere pompato (trasferito) nei serbatoi di terra della Raffineria API di Falconara.

Grazie alla testa rotante della SPM, dove sono posizionati la bitta per l'ormeggio della nave e il cardano, la nave una volta ormeggiata può ruotare liberamente intorno all'asse di incernieramento verticale fisso (detto ralla) seguendo così le variazioni di direzione del vento e delle correnti marine (la nave gira con la struttura della SPM).

Basi del processo

L'unità è dedicata al trasferimento di petrolio greggio, pompato con le pompe di carico installate a bordo della nave, ai serbatoi di terra della Raffineria.

Scheda di flusso

La scarica del petrolio greggio è realizzata con le pompe di spinta della nave ed attraverso il sistema Manichette galleggianti, cardano, tubazioni di piattaforma,

valvole di intercettazione e di non ritorno, Raiser e Sea Line, il prodotto arriva nei serbatoi di Raffineria via mare attraverso una Sea Line di circa 16km. Tutte le attività di scarica vengono svolte dal personale del reparto mare a bordo della petroliera.

1. Ispezione prima dell'ormeggio della nave

Prima dell'inizio delle manovre di ormeggio, la squadra API procede ai seguenti controlli:

Ispezione visiva del complesso:

- 1.1 Controllo soddisfacente delle condizioni operative;
- 1.2 Controllo funzionalità del ponte – radio;
- 1.3 Controllo di eventuali perdite del sistema;
- 1.4 Controllo raccordi e manichette.

2. Sistema di ormeggio

Il sistema consente di ormeggiare con due cavi la prua della nave alla testa rotante della SPM in modo di consentire la rotazione alla nave stessa di 360° intorno all'asse centrale della SPM per effetto delle variazioni di vento e di corrente.

Al completamento della manovra d'ormeggio il capitano API coordina tutte le operazioni commerciali e di sicurezza compresa quella dell'utilizzo del rimorchiatore che rimane al tiro di poppa per tutta la durata della permanenza della nave in SPM.

3. Collegamento Manichette

Il sollevamento a bordo nave dei due filari di manichette e loro collegamento ai manifolds nave è affidato al Personale Operativo API che si avvale dell'utilizzo della barca appoggio, del bigo di bordo, del Personale Nave e dei due sommozzatori disponibili sulla barca appoggio.

Le manichette vengono issate a bordo con l'ausilio della gru di servizio della nave, ed allineate ai manifolds mediante tiranti.

Il collegamento tra le manichette ed i manifolds è effettuato manualmente per mezzo di bulloni, perni di serraggio e di due ganasce a sgancio rapido, per rendere più agevole e veloce l'operazione di scollegamento, soprattutto in caso di emergenza.

Ovviamente, tra le battute delle flange di collegamento, dopo una leggera spianata con la spatola, vengono inserite delle guarnizioni per rendere completamente stagna la linea di scarico greggio.

E' effettuato un controllo visivo preliminare dello stato dello string prima del collegamento a nave a mezzo sommozzatori in mare.

La nave deve posizionarsi a distanza tale da consentire in sicurezza il collegamento/scollegamento manichette.

Terminata la connessione della manichetta, ci si deve accertare che le flange siano state serrate correttamente prima di dare il via alle operazioni.

Assicurarsi che siano aperte le valvole della linea interessata dallo scarico greggio prima dell'inizio delle operazioni, le quali devono iniziare a bassa rata.

4. Discarica

Durante la prima mezz'ora di discarica la pressione e la rata vengono tenute basse.

Durante tale periodo dai sommozzatori presenti viene eseguito il controllo visivo dello string di manichette per verificare la tenuta delle manichette e per individuare eventuali anomalie tramite il controllo delle spie visive installate tra la prima e la doppia carcassa.

Il campionamento del prodotto è affidato al Personale operativo del Reparto Mare e viene effettuato prima che iniziano le operazioni di discarica

Il campionamento continuo del prodotto durante la scarica è affidato a Società esterna che installa un campionatore automatico continuo tra i manifolds della nave e la flangia delle manichette di proprietà API.

5. Campionamento

Appena gli Operatori API salgono a bordo della nave vengono effettuate le operazioni di campionamento.

I campioni (2 bottiglie da 1 litro riempite per 3/4) vengono prelevati con sistema chiuso da ogni singola cisterna della nave. Un campione di carico è destinato al laboratorio analisi della Raffineria e l'altro rimane a disposizione della compagnia navale per le contro analisi, ove necessarie.

Inoltre, gli Operatori API si fanno consegnare dal Comando Nave il campione di origine prodotto che segue il carico e che rappresenta il campione di carico presente nei serbatoi di terra prima di essere imbarcato sulla nave. I campioni d'origine devono essere inviati al laboratorio di analisi di Raffineria con i campioni prelevati prima della scarica .

Il campione di greggio è introdotto in ampole di vetro le quali vengono sigillate a bordo con spaghi e piombi di sigillo, e identificate con il cartellino identificativo controfirmato da tutte le parti coinvolte nelle operazioni (rappresentante

Raffineria, Comando Nave ed ispettore terzo).

6. Disormeggio

Fine scarica

Il personale API sconnette le manichette con l'aiuto del personale di bordo che movimentata il Bigo/gru (di bordo).

Sbarcata l'attrezzatura ed il personale sulla barca, la nave viene liberata e il personale rientra in Raffineria.

Al disormeggio della nave i cavi di ormeggio vengono ammainati in mare, dopo lo scollegamento e rilascio in mare delle manichette.

Per la SPM si è proceduto allo stesso lavoro fatto per l'Isola.

Per ogni attività svolta, si è proceduto alla sua descrizione generica e specifica al fine di evidenziarne le ipotesi e gli scenari incidentali:

- Salita sulla Nave Petroliera: gli operatori tramite scala a biscaglina e/o scalandrone raggiungono le zone operative sulla nave, mentre il Capitano della squadra si reca dal Comandante della nave per le operazioni burocratiche;

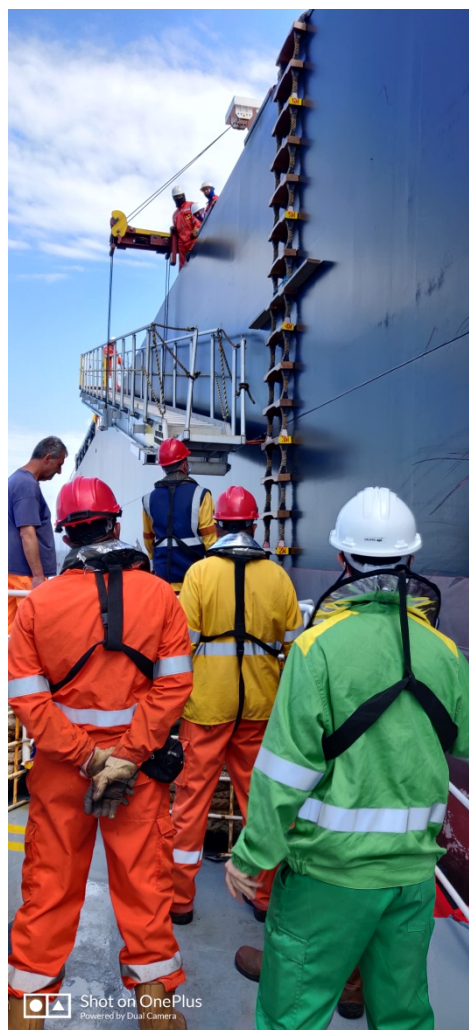


Figura 5 - Salita sulla Petroliera tramite scala

- Il Capitano della squadra in collaborazione con il personale di bordo si reca a prua ed a poppa della nave e organizza le fasi di ormeggio ed ispeziona la sala pompe della nave;
- Il Capitano della squadra si interfaccia con Comandante della nave per le verifiche dei documenti;
- Gli operatori con la collaborazione del personale della nave che manovra la gru issano a bordo le attrezzature necessarie;
- Il personale di bordo libera i manifold dalle flange cieche e gli operatori, in collaborazione con personale nave che movimentata la gru, collegano un tronchetto al manifold, supporto per accoppiare le manichette, tramite il serraggio di bulloni con chiave a battere oppure se disponibile sulla nave di pistola avvitatrice;
- Gli operatori collegano le manichette che vengono sollevate dal personale di bordo tramite gru, mediante apposizione di ganasce.

7.4 Aggiornamento allegato 4.2 del DVR della Raffineria API

E' stato effettuato l'aggiornamento dell'allegato 4.2¹⁶ del Documento di Valutazione dei Rischi riguardante tutti gli Operatori Marittimi che lavorano nelle strutture Off-Shore.

Si è proceduto ad elencare i Dispositivi di Protezione dei singoli operatori e del collettivo (DPI e DPC):

Dispositivi di Protezione			
Dotazione Individuale	Tipologia	Dotazione Reparto	Tipologia
Cuffie/Tappi	II CAT	Autoprotettore	III CAT
Elmetto	II CAT	Autoprotettore per fuga	III CAT
Giubbotto salvagente	III CAT	Esplosimetro	III CAT
Guanti in crosta di pelle	II CAT	Maschera con filtro	III CAT
Guanti in nitrile	II CAT	Rilevatore gas	III CAT
Maschera per evacuazione	III CAT	Salvagente	III CAT
Occhiali	I CAT	Tuta ignifuga	III CAT
Scarpe di sicurezza	II CAT	Visiera anticalore	III CAT
Abbigliamento estivo/invernale	I CAT		

Dispositivi di Protezione Individuale

Il lavoro è continuato riportando ogni attività svolta in tabelle di Excel tali da poter avere uno schema unitario di tutti gli scenari incidentali presenti nell'Isola di Raffineria e in SPM e per poter monitorare tutti gli eventuali rischi. Si riporta di

¹⁶ Analisi di rischio di mansione

seguito un esempio:

Esempio:

Fattori di Rischio	Attività specifica	Ipotesi e scenari incidentali	Dati casi storici	Tipologia di lesione	Frequenza Esposizione	probabilità	magnitudo	Rischio grezzo	Fatt. Esposiz.	Rischio potenz.	Fattori compensativi				Rischio finale
											K DPI	Ktec	K org	Kproc	
Due operatori provvedono a posizionare la passerella che permetterà poi di salire a bordo nave, un operatore movimenta tramite gru la passerella mentre un altro tramite fune guida il collega per il perfetto posizionamento e messa in sicurezza, ed attendono il fissaggio alla nave effettuata dal personale di bordo	Scivolamento lungo le scale e/o pavimentazione bagnata	Probabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48	
	Urti per spazi di lavoro ristretti	Probabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48	
	Inciampo	Probabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48	
	Urti con ostacoli fissi e mobili	Probabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48	
	Microclima	Frequente	Raffreddamenti Stress da calore	Continua	5	2	20	1,00	20,00	0,50	4,50	3,00	2,00	2,00	
	Scivolamento lungo le scale e/o pavimentazione bagnata	Probabile	Politrauma	Frequente - Giornaliera	5	2	20	0,60	12,00	0,50	4,50	3,00	2,00	1,20	

SICUREZZA	Due operatori salgono a bordo della nave per le operazioni aggancio braccio di carico, mentre il Capitano della squadra si reca dal Comandante della nave per le operazioni burocratiche	Rischio di caduta in mare da struttura off-shore	Raro	Annegamento	Frequente - Giornaliera	2	4	16	0,60	9,60	Fattori compensativi				0,96
		Urti con ostacoli fissi e mobili	Probabile	Politrauma	Frequente - Giornaliera	4	2	16	0,60	9,60	0,50	4,50	3,00	2,00	0,96
		Microclima	Frequente	Raffreddamenti Stress da calore	Continua	5	2	20	1,00	20,00	0,50	4,50	3,00	2,00	2,00

Tabella esemplificativa di una valutazione del rischio di una attività specifica nell'isola

Il **Rischio Grezzo** è dato dal prodotto tra Probabilità (P) e Magnitudo (M) a cui vengono aggiunti dei fattori moltiplicativi:

MAGNITUDO		PROBABILITA'				
		A	B	C	D	E
		molto rara 1	Rara 2	Occasionale 3	Probabile 4	Frequente 5
1	minima	1	2	3	4	10 (x2)
2	moderata	2	4	6	16 (x2)	30 (x3)
3	seria	3	6	18 (x2)	36 (x3)	60 (x4)
4	molto seria	4	16 (x2)	36 (x3)	64 (x4)	80 (x4)
5	estrema	10 (x2)	30 (x3)	60 (x4)	80 (x4)	100 (x4)

Tabella Probabilità x Magnitudo

Il **fattore di esposizione (E)** è dato dalla seguente tabella:

Parola chiave	Esposizione (E)	Esempi
Continua	1	L'emissione da un camino – La marcia degli impianti – Presidio di un'apparecchiatura
Frequente - Giornaliera	0,6	Carico autobotti – Trattamento fanghi – Una volta a turno
Occasionale - Settimanale	0,3	Scarico di chemicals – Riempimento cisterne navi
Inusuale - Mensile	0,2	Esercitazioni antincendio al poligono
Rara - Annuale	0,1	Shut down / start up programmato – Sostituzione catalizzatore – Commissioning apparecchiatura
Molto rara - Meno che annuale	0,05	Manutenzione in turn around di un impianto – Commissioning unità

Fattore di Esposizione (E)

Il **Rischio Potenziale** è il prodotto tra il Rischio Grezzo e il Fattore di Esposizione.

Il **Rischio Finale** compensato non è altro che il rapporto tra il Rischio Potenziale e il Fattore di Sicurezza K_t , dato dalla sommatoria dei quattro Fattori Compensativi*. Il Fattore di Sicurezza può assumere valori che variano tra 1, che esprime l'assenza totale delle misure preventive e protettive, e 20 che esprime il complesso di misure atto a ridurre il rischio massimo entro i limiti di accettabilità.

*I quattro **Fattori Compensativi** sono:

- K_{tec} – Misure Tecniche (rilevatore gas, impianti automatici di spegnimento);
- K_{org} – Misure Organizzative (formazione ed informazione, esercitazioni periodiche);
- K_{proc} – Misure Procedurali (manuali operativi);
- K_{dpi} – Dispositivi di protezione individuali indossati.

Essi contribuiscono al valore di K_t con valori diversi secondo la seguente tabella:

Indici di compensazione		Peso su K_T	
K_{tec}	Misure tecniche	45 %	La distribuzione dei K favorisce la prevenzione alla fonte, ovvero la riduzione o l'eliminazione del pericolo attraverso misure tecniche.
K_{org}	Misure organizzative	30 %	Segue l'aspetto organizzativo, sia in termini di informazione e formazione che di sistema di gestione della sicurezza.
K_{proc}	Misure procedurali	20 %	Vengono poi le procedure e istruzioni di lavoro che ne discendono.
K_{DPI}	Dispositivi di protezione Individuali	5 %	Per quanto concerne i DPI vale l'assunto che questi elementi di mitigazione vanno considerati come ultima barriera.

Indici di Compensazione

Ogni Indice di Compensazione viene diviso in quattro livelli, ad ognuno dei quali corrisponde un valore numerico che esprime il grado di adeguatezza delle misure preventive e protettive esistenti; al livello 1 corrispondono i valori minimi, al livello 4 i valori massimi.

I criteri di attribuzione dei valori di livello ad ogni fattore specifico sono riportati nella tabella seguente:

Tabella guida per l'attribuzione dei valori k di compensazione								
Valori K (parametrici)	Livello 1		Livello 2		Livello 3		Livello 4	
Fattore Tecnico K_{tec}	Nessun apprestamento idoneo a scongiurare l'evento o mitigarne le conseguenze	0,45	Gli apprestamenti sono molto parziali o di scarsa efficacia per lo scenario	0,9	Gli apprestamenti possono non coprire completamente le esigenze di scenario	4,5	Tutti i possibili apprestamenti tecnici sono previsti e periodicamente controllati	9
Fattore Organizzativo K_{org}	Nessuna preparazione o formazione specifica in relazione allo scenario	0,3	Informazione sul rischio specifico ai lavoratori - Formazione una tantum	0,6	Formazione e informazione periodiche	3	Viene effettuata una attività di info/formazione specifica, periodicamente verificata ed aggiornata	6
Fattore Procedurale K_{proc}	Non vi sono procedure specifiche nè l'aspetto è trattato in procedure generali	0,2	L'aspetto è trattato in procedure generali, sia pure in modo non specifico	0,4	Vi sono procedure specifiche sull'aspetto trattato	2	Vi sono procedure specifiche e ne viene regolarmente verificata l'applicazione	4
DPI K_{DPI}	Non sono previsti DPI efficaci sullo specifico aspetto	0,05	I DPI utilizzati possono non garantire una copertura totale dei danni ipotizzabili	0,1	Sono previsti DPI specifici in grado di prevenire o mitigare i danni	0,5	Sono disponibili DPI specifici e ne viene periodicamente verificata efficienza ed efficacia	1
Il livello 4 (il massimo) delle misure di prevenzione e protezione è contraddistinto dalla verifica periodica della loro efficienza ed efficacia e dal conseguente loro adeguamento continuo. In pratica il livello 4 presuppone un sistema di gestione della sicurezza, adeguato ed effettivamente applicato.								

Tabella guida per gli Indici di Compensazione

Nella maggior parte dei casi studiati, i fattori di compensazione sono stati di terzo livello.

E' importante sottolineare che il Fattore di Sicurezza K_t è utile per monitorare la gestione e l'aggiornamento della Valutazione dei Rischi e per porre eventuali ulteriori misure per la riduzione del rischio nel piano di miglioramento.

I Rischi finali compensati così ottenuti, rientrano nel **Rischio accettabile**, ossia situazioni che non risultano tali da richiedere interventi immediati per il miglioramento della sicurezza e della salute.

Si è proceduto allo stesso lavoro per l'Isola, anche per la SPM.

Si riporta sotto un esempio di una attività praticata dagli Operatori Marittimi.

Esempio:

Fattori di Rischio	Attività specifica	Ipotesi e scenari incidentali	Dati casi storici	Tipologia di lesione	Frequenza Esposizione	probabilità	magnitudo	Rischio grezzo	Fatt. Esposiz.	Rischio potenz.	Fattori compensativi				Rischio finale
											K DPI	Ktec	K org	Kproc	
SICUREZZA	Gli operatori con la collaborazione del personale della nave che manovra la gru issano a bordo le attrezzature necessarie	Urti con ostacoli fissi e mobili	Propabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48
		Urti per spazi di lavoro ristretti	Propabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48
		Inciampo	Propabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48
		Scivolamento lungo le scale e/o pavimentazione bagnata	Propabile	Politrauma	Occasionale - Settimanale	4	2	16	0,30	4,80	0,50	4,50	3,00	2,00	0,48
		Microclima	Frequente	Raffreddamenti Stress da calore	Continua	5	2	20	1,00	20,00	0,50	4,50	3,00	2,00	2,00

Tabella esemplificativa di una valutazione del rischio di una attività specifica nella SPM

I Rischi finali compensati ottenuti nella SPM, come nel caso dell'Isola, rientrano nel **Rischio accettabile**, ossia situazioni che non risultano tali da richiedere interventi immediati per il miglioramento della sicurezza e della salute.

8. CONCLUSIONI

L'attività svolta presso la Raffineria API ha consentito allo scrivente di sperimentare attivamente una procedura di valutazione dei rischi e di apprezzare come l'importanza della accuratezza nella descrizione delle varie operazioni, riportando anche i minimi dettagli possa fare la differenza al fine di una corretta Valutazione del Rischio. Per ogni azione, il tecnico professionista si deve interrogare su quello che i lavoratori stanno facendo e se le loro azioni possono essere migliorate per aver un minor rischio possibile per quanto riguarda la loro sicurezza. A tal proposito, il professionista deve conoscere bene il lavoro che stanno svolgendo i lavoratori e deve sapersi adattare allo studio delle situazioni più disparate e complesse.

Il mondo marittimo è distaccato da quanto succede a terra, in quanto è regolato da normative internazionali dove sono fortemente standardizzate le modalità dei lavoratori in sicurezza. Una volta salito sulla nave petroliera, ogni lavoratore è responsabile essendo formato per la sicurezza antincendio e per il primo soccorso. Ogni operatore marittimo conosce esattamente i compiti e le azioni che deve svolgere per compiere il proprio lavoro nella massima sicurezza evitando

ogni possibile rischio.

Un problema comune riscontrato è anche quello linguistico in quanto gli operatori delle navi petroliere, nella maggior parte dei casi, non sono italiani e si potrebbero presentare equivoci causati dalla difficoltà nel comunicare tra gli operai. E' necessario quindi avere una buona conoscenza della lingua inglese, in particolare delle espressioni tecniche da utilizzare sia per le normali azioni di lavoro sia in caso di una qualsiasi emergenza sulla nave.

Il lavoro svolto ha permesso di individuare i rischi della zona off-shore i quali periodicamente vengono revisionati e aggiornati. Tali revisioni sono molto importanti per l'avanzamento tecnico e per tendere a un raggiungimento dei livelli di rischio sempre inferiori. Per la valutazione sono stati necessari numerosi sopralluoghi nelle zone interessate per capire, in maniera scrupolosa, come gli operai lavorano e di conseguenza quali sono le azioni preventive da applicare. Tale studio ha impegnato i professionisti della prevenzione per oltre un mese nel quale sono stati svolti numerosi sopralluoghi e si è proceduto a riportare ogni attività svolta in tabelle di Excel per avere uno schema unitario di tutti gli scenari incidentali. Le attività prese in esame, presentano un livello di rischio accettabile ed in linea con quanto previsto dalle normative di settore e comunitarie.

Bibliografia e Sitografia

1. Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81 – Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)
Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009
2. ISO 45001:2018 - "Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro – Requisiti e guida per l'uso"
3. Decreto Legislativo 26 giugno 2015, n.105 - Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. (15G00121) (GU Serie Generale n.161 del 14-07-2015 - Suppl. Ordinario n. 38)
4. ISO 9001:2015 - "Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti", è il più famoso e diffuso standard per il miglioramento della qualità.
5. ISO 14001:2015 - Norma tecnica (ISO) sui sistemi di gestione ambientale (SGA) che fissa i requisiti di un sistema di gestione ambientale di una qualsiasi organizzazione.
6. Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n.626 - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE E 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Abrogato dall'art.304 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81.

7. Adriana Stolfa – “La Valutazione dei Rischi”, tratto da “I Working Papers di Olympus”, 2014
8. Metodologia della Valutazione dei Rischi – www.afiscientifica.it
9. Analisi della Sicurezza – www.ordineingegneri.ve.it
10. Elaborazione del DVR – www.vegaengineering.com
11. Concetti di pericolo, danno e rischio – www.oas.inaf.it
12. Differenze rischio e pericolo – www.frareg.com
13. Svolgimento diretto da parte del datore di lavoro dei compiti di prevenzione e protezione dei rischi – www.medicoeleggi.com
14. Il contenuto del DVR – www.anfos.it
15. Documento di Valutazione dei Rischi, cos'è e come si redige – www.studioesepi.it
16. Hazop – www.eidos.it
17. Piano di Emergenza – www.ambienteinliguria.it
18. Novità della Direttiva Seveso III – www.puntosicuro.it
19. Rapporto di Sicurezza – www.eidos.it

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare il mio Relatore Massimo Principi per l'aiuto datomi nella compilazione della Tesi.

Ringrazio il mio correlatore Davide Luchetta per la supervisione della Tesi e per il tempo passato in ufficio in Raffineria.

Ringrazio la Raffineria API di Falconara per l'opportunità concessami riguardo il periodo di tirocinio e la successiva stesura e compilazione della Tesi.