

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTÀ DI INGEGNERIA

LAUREA SPECIALISTICA IN  
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale

**ABSTRACT :**

**AMBIENTI CONFINATI IN DEPURAZIONE :  
VINCOLI NORMATIVI E PROCEDURE OPERATIVE**

Relatore:

Ch.mo Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino  
Ing. Giovanni De Simone ( G.O.R.I. spa )

Candidato:

Modugno Alessandro  
matr. 324/255

Correlatore:

Ing. Carmine Piccolo ( INAIL Napoli )  
Arch. Antonio Bova ( G.O.R.I. spa )  
Ing. Michele La Veglia ( Comando Regionale dei VV.F. )

Napoli – Anno 2012

Il tema della sicurezza sul lavoro, con il passare degli anni sta' rivestendo sempre più importanza nel mondo del lavoro. Gli obblighi imposti dalla normativa italiana con l'emanazione del DLgs 81/2008 << *Testo unico sulla salute e la sicurezza sul lavoro*>> hanno elevato il livello di sicurezza in tutte le attività lavorative.

Restano comunque ancora tanti gli aspetti che vanno chiariti e definiti, per garantire ai lavoratori un "sistema" che cerchi di prevenire quanti più possibili rischi per la loro salute e sicurezza, consapevoli del fatto che il "rischio zero" nelle attività lavorative, di qualsiasi natura esse siano, non è un obiettivo perseguibile, ma è possibile comunque creare delle condizioni lavorative dove il rischio di infortuni sia quanto più basso possibile.

Il presente lavoro di tesi ha trattato il tema della sicurezza riferita però ad un particolare ambiente lavorativo, che è quello degli spazi confinati ( o sospetti di inquinamento ), con particolare attenzione a quelli presenti negli impianti di depurazione delle acque e nei sistemi fognari gestiti dalla G.O.R.I. spa. Infatti il lavoro è stato effettuato nell'ambito di un tirocinio formativo presso la G.O.R.I. spa, ente incaricato per la gestione delle risorse idriche dell' ATO 3 , Area Sarnese – Vesuviana, in particolare con l'ufficio depurazione che gestisce gli impianti di depurazione delle acque reflue dislocati sul territorio, ed anche in collaborazione con l'INAIL, per quel che riguarda le problematiche relative alla sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro, e con il Comando Regionale dei Vigili del Fuoco, per la parte relativa alle procedure di emergenza da attuare in caso di incidenti in ambienti confinati.

Il lavoro ha avuto come obiettivo, attraverso la sinergia di tutte le parti coinvolte, quello di produrre una procedura attuabile negli interventi di manutenzione negli ambienti confinati identificati negli impianti di depurazione e nei sistemi fognari gestiti dalla G.O.R.I. , cercando di consegnare ai preposti ed ai lavoratori che operano in questo settore lavorativo, un valido supporto mirato sempre alla tutela e alla sicurezza della loro vita lavorativa.

Per ottenere una buona e quanto più semplice procedura, in modo da poter essere compresa da tutti coloro che si trovano ad operare in questi ambienti, è stato necessario però analizzare i seguenti punti :

- Analisi della normativa italiana di riferimento per gli ambienti confinati ( DLgs 81/2008 e DPR 177/2011 ) sottolineando, anche con confronti con la normativa internazionale, gli aspetti tecnici relativi all'identificazione ed agli interventi in ambienti confinati, all'iter di formazione / informazione che sono obbligati ad avere i lavoratori, i preposti ed anche i

datori di lavoro, al sistema di qualificazione necessaria affinché le imprese ed i lavoratori autonomi possano operare in ambienti confinati o sospetti di inquinamento.

- Valutazione dei rischi presenti negli ambienti confinati nel campo della depurazione delle acque e dei sistemi fognari, anche con l'ausilio di guide operative redatte da qualificati ed esperti enti nazionali ( ex ISPESL , INAIL ) con l'obiettivo di analizzare tutti i possibili rischi /pericoli riscontrabili negli ambienti confinati identificati, cercando di individuare per ognuno di essi una procedura operativa di intervento atta a prevenire il verificarsi di incidenti che possono mettere a rischio la salute e la sicurezza dei lavoratori coinvolti.
- Integrazione di una procedura di emergenza esterna attuata dai VVF.F. con l'obiettivo di interfacciare tale procedura con quella interna di soccorso aziendale, in modo da rendere quanto più immediata ed efficace la fase di gestione delle eventuali emergenze.

Si sono elaborate sulla base dell'esperienza maturata da G.O.R.I. nell'ambito degli interventi che vengono effettuati nei numerosi ambienti confinati presenti nella rete in gestione ed in collaborazione con l'INAIL delle procedure di accesso nelle vasche, di accesso in galleria e di accesso in camerette d'ispezione. Si riporta a titolo di esempio la procedura per accesso in vasca:

<b>ISTRUZIONI PER L'ACCESSO IN VASCA</b>	
<b>DESCRIZIONE ATTIVITÀ</b>	
Pulizia periodica vasche interrate e non con rimozione sedimenti o manutenzione straordinaria ad impianti tecnologici	
	<i>È vietato intraprendere le operazioni in caso di condizioni meteorologiche avverse o anomalie dell'impianto che possano influenzare le operazioni.</i>
<b>COMPOSIZIONE SQUADRA DI INTERVENTO PER AMBIENTI CONFINATI</b>	
La squadra minima è costituita da almeno: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ un caposquadra all'esterno della vasca, a piano campagna, con funzioni di supporto dotato di radio portatile e/o cellulare;</li><li>▪ due addetti per la pulizia o intervento in vasca.</li></ul>	
	<i>Il caposquadra permane costantemente all'esterno del manufatto in contatto visivo con chi opera all'interno.</i>

<b><i>DPI</i></b>	
ELMETTO PROTETTIVO	EN 397
FACCIALE / VISIERA PER ELMETTO PROTETTIVO	EN 166/175 - CONNETTORI PER ELMETTO
GILET ALTA VISIBILITA	EN 471 CLASSE II
STIVALI ANTINFORTUNISTICI	EN 20345 S5
GUANTI ANTITAGLIO	EN 388 CAT. II
GUANTI PROTEZIONE	EN 374 - EN 388
MASCHERE CON FILTRI ANTIGAS	EN 141 A-B-E-K / EN 405
AUTORESPIRATORE	EN 137
INDUMENTO DI PROTEZIONE	EN 340 EN 14126 CAT. III TIPO 4 - 6
TUTA MONOUSO (IN TYVEK)	EN 467 CAT. III TIPO 4 - 6
<b><i>DOTAZIONE</i></b>	
RIVELATORE GAS MULTIFUNZIONE	
MOSCHETTONI	
CORDA DI RECUPERO	
IMBRACATURA COMPLETA CON ATTACCO STERNALE	
SCALA A PIOLI con altezza che superi di almeno m 1, dopo l'appoggio, il piano di campagna	
SISTEMI DI ILLUMINAZIONE CON GRADO DI PROTEZIONE ADEGUATO	
<b><i>DOTAZIONE DI EMERGENZA</i></b>	
TREPIEDI DI RECUPERO o alternativo sistema efficace	
RESPIRATORE ISOLANTE	
CORDA DI RECUPERO DI EMERGENZA	
CASSETTA DI PRIMO SOCCORSO	

<b><i>SVOLGIMENTO ATTIVITÀ</i></b>
<b><i>ACQUISIZIONE PERMESSO DI LAVORO</i></b>
<b><i>Operazioni preliminari (almeno un giorno prima dell'intervento)</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ messa in sicurezza (o verifica messa in sicurezza) del manufatto con: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ intercettazione delle linee di alimentazione;</li> <li>▪ posizionamento blocchi che impediscano la manovra accidentale (lucchetti, estrazione fusibili, ecc.);</li> </ul> </li> </ul>

- messa fuori servizio impianti di pertinenza;
- apposizione segnaletica temporanea (impianto fuori servizio, vietato eseguire manovre, ecc.);
- ✓ svuotamento vasca;
- ✓ apertura botole/chiusini di accesso alle vasche per aerazione;
- ✓ delimitazione aperture con cavalletti o transenne.

## **ATTIVITÀ**

- ✓ verifica delle dimensioni dell'apertura di accesso;
- ✓ verificare che l'accesso sia abbastanza ampio da garantire ai lavoratori, anche muniti dei vari dispositivi, di entrare ed uscire facilmente dall'area interessata e di permettere un accesso e un'uscita rapidi in caso di emergenza. Le dimensioni dell'apertura potrebbero determinare la scelta del tipo di respiratori solitamente più ingombranti e quindi meno indicati all'utilizzo in spazi angusti;
- ✓ se le vasche non sono dotate di apertura scorrevole, una volta indossati i guanti di protezioni delle mani si dovrà utilizzare idoneo dispositivo "aprichiusini";
- ✓ verifica avvenuto svuotamento e bonifica mediante l'utilizzo dell'idonea strumentazione;
- ✓ coordinamento con altri terzi eventualmente coinvolti nell'attività (riunione di coordinamento);
- ✓ delimitazione area operativa e in particolare della zona in cui andranno a operare i veicoli garantendo adeguati spazi di manovra e considerando l'eventuale transitabilità/accesso di mezzi di soccorso;
- ✓ posizionamento della segnaletica di sicurezza (lavori in corso, divieto di accesso alle persone non autorizzate ecc.) con interdizione alle aree agli automezzi non coinvolti nelle attività;
- ✓ posizionamento ventilatore per immissione aria in prossimità del punto di accesso;
- ✓ posizionamento sistemi accesso in vasca (scala ecc.) o verifica conservazione apprestamenti esistenti;
- ✓ una volta aperta la vasca, e messo in sicurezza l'accesso onde evitare cadute accidentali, si dovrà attendere un tempo utile per l'aerazione della stessa, di almeno 20 minuti e comunque tale da garantire una sufficiente aerazione degli ambienti;
- ✓ posizionamento di:
  - idonee attrezzature da utilizzare per il recupero del lavoratore;
  - respiratore isolante nelle immediate adiacenze.
- ✓ verifica sistemi di comunicazione ove necessari (radio ecc.);
- ✓ predisposizione e verifica dotazioni e attrezzature di lavoro;
- ✓ verifica all'interno della vasca di:
  - percentuale di ossigeno (tenore minimo 19,5%);
  - assenza di inquinanti;
  - assenza di atmosfere esplosive;



*Qualora dovessero essere riscontrati valori di sostanze pericolose superiori alle soglie di sicurezza interrompere le attività e ripetere le verifiche dopo un congruo periodo (minimo trenta minuti). In caso di conferma delle condizioni anomale sospendere i lavori.*

Se le verifiche sono positive tutti gli addetti indossano i DPI; l'inizio lavori avviene su autorizzazione del caposquadra.

gli addetti all'interno della vasca:

- ✓ si mantengono in costante contatto visivo fra loro;
- ✓ segnalano immediatamente eventuali anomalie/situazioni di potenziale pericolo al caposquadra.



*Almeno uno degli addetti in vasca deve avere costantemente con sé il sistema di rilevazione gas/ossigeno/Atex.*

*Gli addetti all'interno devono essere in contatto fonico/visivo fra loro e con il caposquadra all'esterno.*

	<p><i>In caso vengano riscontrate situazioni di pericolo il caposquadra ordina al personale in vasca di uscire immediatamente e sospende le attività.</i></p>
	<p><i>E' vietato far passare carichi sospesi sopra le persone.</i></p>
<p><b><i>OPERAZIONI FINALI</i></b></p>	
<p>Al termine dei lavori il caposquadra provvede a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ far uscire tutto il personale;</li> <li>✓ far estrarre la scala e rimuovere i punti di ancoraggio delle funi di vincolo;</li> <li>✓ richiudere botole e pozzetti della vasca;</li> <li>✓ far rimuovere la segnaletica e i sistemi di delimitazione dell'area di lavoro;</li> <li>✓ rimuovere i blocchi</li> <li>✓ ripristinare le originarie condizioni di esercizio</li> <li>✓ informare il Responsabile del termine lavori e dell'avvenuto ripristino delle condizioni;</li> <li>✓ riconsegnare il permesso di lavoro compilato.</li> </ul>	
<p><b><i>MISURE DI EMERGENZA</i></b></p>	
<p>In caso si verificano anomalie/situazioni di emergenza il caposquadra:</p> <p>ordina al personale in vasca di uscire immediatamente;</p> <p>sospende le attività;</p> <p>in caso di infortunio/malore in vasca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ allerta gli enti di soccorso esterni [soccorso tecnico (WF) - 115, soccorso sanitario – 118]</li> <li>✓ provvedere, se possibile, a recuperare immediatamente l'infortunato;</li> <li>✓ se non è possibile recuperare dall'esterno l'infortunato, valuta la possibilità di intervento all'interno del manufatto.</li> </ul>	
	<p><i>Eventuali soccorritori che dovessero entrare nel manufatto dovranno intervenire:</i></p> <p><i>indossando i DPI;</i></p> <p><i>assicurati a funi di vincolo;</i></p> <p><i>sempre con APVR isolanti nel caso l'infortunato sia incosciente.</i></p>

Il tema della sicurezza degli ambienti confinati nei processi lavorativi è un argomento nuovo per certi versi, anche se negli anni passati ci si era già resi conto della criticità di questi luoghi, e che quindi subirà nel breve periodo ulteriori innovazioni sia da un punto di vista normativo che

tecnico. Particolari aspetti che andrebbero senza dubbio approfonditi e considerati per ottenere un livello più efficiente ed efficace di sicurezza sono:

- Definizione di riferimenti dimensionali in ordine all'accesso in spazi confinati, da tener conto anche in fase di progetto.
- Classificazione degli ambienti confinati in base al livello di rischio riscontrabile. Una classificazione che però non deve essere rigida, ma modificabile in base all'evoluzione delle lavorazioni e delle variazioni delle condizioni di sicurezza precedentemente valutate.
- Maggiore peculiarità sulla valutazione dei rischi, cioè focalizzare l'attenzione su tutte le fasi lavorative, senza trascurare nulla, facendo però attenzione a valutare in modo razionale il rischio determinato da una lavorazione e le corrispondenti azioni di sicurezza, in modo da non attuare misure superflue di sicurezza che potrebbero portare l'effetto opposto.
- Maggiore chiarezza sull'iter formativo, anche alla luce dell'accordo Stato – Regioni, magari effettuando una formazione ed un addestramento specifico per un determinato ambito/settore lavorativo, in riferimento ai tipi di ambienti confinati e dei rischi/pericoli ad essi connessi, in cui effettivamente ci si trova a lavorare nella pratica di tutti i giorni.
- Sinergia da parte di tutti gli addetti ai lavori ( AZIENDA – INAIL – VVF.F. ), in modo da creare una "rete" della sicurezza. Ciò è possibile realizzarlo collegando ed interfacciando le conoscenze nel settore di ogni soggetto coinvolto, in modo da ottenere il massimo rendimento da tutte le parti, sempre al fine di evitare spiacevoli incidenti ed assicurare a tutti i lavoratori un elevato standard di sicurezza.