



# **MANAGER AMBIENTALE PER LA GESTIONE DEL DECOMMISSIONING E DEI RIFIUTI RADIOATTIVI IN AMBITO INDUSTRIALE, SANITARIO E DI RICERCA**

**Michele Arneodo**

**Alessandria, 7 giugno 2016**

## **SOGIN (Società Gestione Impianti Nucleari)**

- SOGIN è la **Società di Stato responsabile del “decommissioning”** degli impianti nucleari italiani e della **gestione dei rifiuti radioattivi**
- SOGIN è responsabile del decommissioning delle **quattro centrali nucleari italiane** di **Trino** (VC), **Caorso** (PC), **Latina** (LT) e **Garigliano** (Sessa Aurunca, CE), dell'ex impianto FN di fabbricazione del combustibile nucleare di **Bosco Marengo** (AL), e degli ex-impianti ENEA del ciclo del combustibile nucleare di **Saluggia** (VC), **Casaccia** (Roma) e **Rotondella** (MT)
- SOGIN ha inoltre il compito di localizzare, realizzare e gestire il **Deposito Nazionale**, un'infrastruttura ambientale di superficie, dove porre in condizioni di sicurezza tutti i rifiuti radioattivi
- È una società pubblica, interamente partecipata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, che opera in base agli indirizzi strategici del Governo italiano

# LA FIGURA CHE VORREMMO CREARE

## Manager ambientale che

- conosce le **proprietà e il comportamento della radiazione ionizzante** e i suoi **effetti sulla salute, dal livello cellulare a quello della popolazione**
- padroneggia le norme e le procedure legate alla **radioprotezione** in condizioni **normali e di emergenza**
- comprende l'origine e le procedure di **gestione dei rifiuti radioattivi**, di provenienza industriale, di ricerca e ospedaliera
- ha piena familiarità con gli **aspetti ambientali, economici e sociali** della gestione dei rifiuti radioattivi
- è in grado di **comunicare con efficacia**, anche con i non addetti ai lavori

## REQUISITI

- Laurea almeno triennale in: Ingegneria; Fisica; Medicina e Chirurgia; Chimica; Scienze e Tecnologie Farmaceutiche; Biotecnologie; Tecniche di Radiologia Medica e Radioterapia.
- Tuttavia abbiamo ammesso anche laureati in Architettura e Economia
- Tassa di iscrizione: 3500 Eur
- 26 iscritti da tutta Italia (Piemonte, Lombardia, Friuli, Emilia-Romagna, Toscana, Abruzzi, Lazio, Campania, Puglia, Basilicata, Sicilia)
- Frequenza obbligatoria (almeno 75% di lezioni+esercitazioni)
- Possibile l'iscrizione anche a singoli moduli di lezioni teoriche (ma non alle esercitazioni)

## CARATTERISTICHE DEL MASTER

- Master universitario di I livello; 60 crediti formativi (CFU)
- ca. **250 ore di lezioni teoriche**, venerdì e sabato, da ottobre 2015 a maggio 2016
- Possibilità di seguire le lezioni in aula a Novara, oppure in streaming diretto o differito (software Webex di CISCO)
- ca. **70 ore di esercitazioni pratiche nei siti SOGIN** di Caorso, Casaccia-Latina, Saluggia, Trino Vercellese e Trisaia, tra il 16 e il 27 maggio. I partecipanti hanno potuto scegliere il sito (o i siti, al più due) presso cui svolgere le esercitazioni.

## DIREZIONE E SUPPORTO INFORMATICO

- **MA** (UPO, Dipartimento di Scienze dalla Salute), Direttore
- **Dott. Marco Brambilla** (Direttore del Servizio di Fisica Sanitaria dell'Ospedale di Novara), Vice-Direttore
- **Ing. Carlo Vicini** (Responsabile tecnico-scientifico della Radwaste Management School, SOGIN), Vice-Direttore
- **Dott.ssa Mara Zilio**, Responsabile Alta Formazione UPO

Ufficio Sistemi Informatici della Scuola di Medicina (gestione sistema di videoconferenza e web):

- **Dott. Valter Rolando** (UPO)
- **Dott. Andrea Buonacasa** (UPO)
- **Roberto Serra** (UPO)

## DOCENTI

- **UPO:** Emanuele Albano, Gianluigi Bulsei, Pietro Cortese, Ahmadreza Djalali, Marco Krengli, Corrado Magnani, Luciano Ramello, Marta Ruspa
- **SOGIN:** Pietro Amadei, Elena Bunone, Flaviano Bruno, Roberto Falcone, Paolo Fargione, Francesco Lo Giudice, Gianrico Lombardi, Valentino Maio, Daniela Manes, Angelo Paratore, Sandro Rizzo, Carlo Rusconi, Ennio Traini, Carlo Vicini, Giuseppe Zollino
- **SC Fisica Sanitaria dell'Ospedale di Novara:** Marco Brambilla, Domenico Lizio, Roberta Matheoud
- **Ospedale di Novara:** Daniele Cartesan, Monia Lunghi, Donatello Serafini
- **ARPA Piemonte:** Mauro Magnoni

# PROGRAMMA LEZIONI IN AULA (1/3)

## INTRODUZIONE

**1. Modulo propedeutico di fisica (UPO)**

**2. Fisica atomica, fisica nucleare, interazioni radiazione-materia (UPO, Fisica Sanitaria Ospedale di Novara)**

**3. Effetti della radiazione a livello cellulare e loro conseguenze a livello individuale e di popolazione; aspetti diagnostici ed epidemiologici (UPO, Fisica Sanitaria Ospedale di Novara, Ospedale di Novara)**

**4. Impiego di sorgenti radiogene in ambito sanitario: radioterapia, radiodiagnostica, medicina nucleare (UPO, Ospedale di Novara)**

## **PROGRAMMA LEZIONI IN AULA (2/3)**

### **RADIOPROTEZIONE: ASPETTI LEGISLATIVI E OPERATIVI**

**5. Concetti di base della radioprotezione; legislazione nazionale e internazionale** (Fisica Sanitaria Ospedale di Novara, UPO)

**6. Aspetti operativi della radioprotezione: contaminazione, strumentazione, monitoraggio, schermature** (Fisica Sanitaria Ospedale di Novara, UPO, SOGIN)

**7. Radioprotezione in condizioni di emergenza** (SOGIN, UPO) – parzialmente in inglese

# PROGRAMMA LEZIONI IN AULA (3/3)

## GESTIONE DEI RIFIUTI

**8. La produzione dei rifiuti radioattivi: ambito sanitario, industriale (in particolare rifiuti dall'esercizio e dallo smantellamento di centrali nucleari) e di ricerca (Fisica Sanitaria Ospedale di Novara, SOGIN)**

**9. La gestione dei rifiuti radioattivi (SOGIN)**

## ASPETTI ECONOMICI, SOCIALI E AMBIENTALI

**10. Cultura della sicurezza (SOGIN)**

**11. Aspetti ambientali: valutazione dell'impatto ambientale, monitoraggio (SOGIN, ARPA)**

**12. Aspetti economici e sociali (UPO, SOGIN)**

# ESERCITAZIONI PRESSO I SITI SOGIN

**Caorso, Casaccia-Latina, Saluggia, Trino Vercellese e Trisaia**

**Molteplici argomenti, tra cui:**

- organizzazione di un sito nucleare nella fase di decommissioning
- procedure tecniche di sorveglianza
- utilizzo dei dispositivi di protezione individuale
- radioprotezione operativa
- rete di monitoraggio ambientale
- i sistemi di misura utilizzati per la caratterizzazione dei materiali e dei rifiuti radioattivi
- le procedure operative eseguite per la taratura della strumentazione di radioprotezione e caratterizzazione
- facility relative ai processi di trattamento e condizionamento e allo stoccaggio temporaneo sul sito dei rifiuti radioattivi
- metodiche radiochimiche applicate nei laboratori di caratterizzazione e nei laboratori ambientali
- gestione delle emergenze ambientali e nucleari.

## ESAMI E TIROCINI

- Tra ottobre 2015 e aprile 2016: **3 prove di “auto-valutazione” non fiscali** sugli argomenti trattati a lezione: domande con risposta a scelta multipla e aperte, su piattaforma web (sessione di 3 ore in un periodo di alcune settimane)
- Per ottenere il titolo: **esame basato sulla presentazione e discussione di una tesi** su un argomento coperto nel master (luglio e settembre 2016)
- Ai **6** migliori verrà proposto un **tirocinio semestrale post-master presso la SOGIN** (2 finanziati da SOGIN e 4 da UPO), nella speranza di facilitare l'ingresso nel mondo del lavoro del maggior numero possibile di partecipanti

## CONCLUSIONI

- Nuova figura professionale
- Combinazione innovativa di lezioni teoriche, esercitazioni e tirocini
- Docenti universitari, esperti provenienti da SOGIN, Ospedale, ARPA
- Feedback finora positivo dai partecipanti (in particolare le esercitazioni)
- Modello innovativo di collaborazione tra università e impresa?
- Il successo sarà misurato dal numero dei partecipanti che troveranno lavoro grazie al Master