

## Perché richiedere la Norma UNI per i Fisici

G. Gialanella

14 dicembre 2012

### Motivazioni

1. Come è noto, la maggioranza dei neolaureati in Fisica svolge la propria attività al di fuori del campo della ricerca (il 90% secondo una statistica di Alma Laurea), peraltro con piena soddisfazione (per l'85% a 5 anni dalla laurea secondo la stessa statistica).

La difficoltà che spesso incontrano i fisici che si affacciano nel mondo del lavoro sta nel fatto che in effetti neanche loro conoscono bene che tipo di lavoro cercare e gli operatori delle agenzie per il lavoro non conoscono le competenze di un fisico.

2. Sono attualmente disponibili due definizioni di professione.

### ISTAT

Riprende la classificazione ISCO (International Standard Classification of Occupations) dell'ILO (International Labour Organization):, fornisce per la nostra professione la definizione:

#### 2.1.1.1 - Fisici e astronomi

Le professioni classificate in questa categoria conducono ricerche sui fenomeni fisici e astronomici, individuano e applicano metodi di indagine, formulano teorie e leggi sulla base di osservazioni e di esperimenti, incrementano la conoscenza scientifica in materia, utilizzano tale conoscenza per la soluzione di problemi pratici e la trasferiscono nell'industria, nel settore della ricerca scientifica ovvero in altri settori della produzione di beni e servizi.

#### 2.1.1.6.3 - Geofisici

Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche su concetti e teorie fondamentali e incrementano la conoscenza scientifica sugli aspetti fisici della crosta terrestre, applicano conoscenze di chimica, fisica, biologia e matematica per spiegarne fenomeni e attività, studiano i movimenti tellurici, contribuiscono ad individuare giacimenti di minerali, di gas, di petrolio e sorgenti sotterranee d'acqua.

#### 2.1.1.6.4 - Meteorologi

Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche su concetti e teorie fondamentali e incrementano la conoscenza scientifica sugli aspetti fisici dell'atmosfera terrestre, studiano i fenomeni atmosferici, elaborano ed interpretano dati per prevederli.

### Esempi di professione

<b>Fisici</b>	<b>Astronomi e astrofisici</b>	<b>Geofisici</b>	<b>Meteorologi</b>
– capo laboratorio fisico	– astrofisico	– geofisico	– climatologo
– fisico	– astrofisico extragalattico	– sismologo	– meteorologo
– fisico balistico	– astronomo	– vulcanologo	
– fisico consulente in missilistica	– astronomo stellare	– vulcanologo geo-tellurico	
– fisico esperto di acceleratori di particelle	– cosmologo		
– fisico esperto tecniche del vuoto	– fisico esperto di cosmogonia		
	– planetologo		

- fisico nucleare			
-------------------	--	--	--

## MIUR

### *Guida 2008 all'Istruzione Superiore e alle Professioni*

“I laureati svolgeranno **attività professionali** negli ambiti sia delle **applicazioni tecnologiche a livello industriale, che di laboratorio, della fisica in generale e, in particolare, della radioprotezione, delle telecomunicazioni, dei controlli remoti di sistemi satellitari, e della partecipazione anche gestionale all'attività di centri di ricerca pubblici e privati, curando attività di modellizzazione e analisi e le relative implicazioni informatico-fisiche.**

Tra le attività si indicano in particolare: la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali e applicativi della fisica classica e moderna.

Appartengono al campo della fisica alcuni settori di attività emergenti quali, a titolo esemplificativo, il settore costituito dall'industria e dal terziario e dal settore commerciale scientifico con particolare riguardo alle attività ad alto grado di innovazione tecnologica.

I fisici assumono ruoli di supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico e i beni culturali, nonché alle attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica.”

3. La presenza di una norma UNI, indipendentemente dalla legge sulle professioni, dovrebbe contribuire a soddisfare le esigenze di cui sopra oltre a meglio orientare lo studente nel momento della scelta del corso di laurea, tenuto conto che le Università devono indicare nell'Offerta formativa quali sono gli sbocchi professionali del Corso di laurea.

4. Va notato infine che il problema della Norma UNI riguarda anche il restante 10% dei laureati impegnati in attività di ricerca, non solo perché la ricerca va considerata come attività professionale, ma anche per le attività di Trasferimento Tecnologico ad essa naturalmente collegate.

**Riassumendo, dalla normazione potrebbero discendere i seguenti benefici:**

- 1) fornire agli Enti pubblici, alle aziende e al sistema di agenzie di reclutamento del personale, una chiara e precisa indicazione della figura del fisico professionista onde permettere agli operatori interessati di impiegare i laureati in fisica perché hanno bisogno di una specifica professionalità e non solo per la loro buona preparazione generale;
- 2) fornire un unico riferimento alle Università, che nel definire gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea magistrale devono individuare gli sbocchi professionali (DM 16 marzo 2007 parte integrante del DM del 22 ottobre 2004 n. 270), migliorando in tal modo la qualità e l'efficacia delle azioni di orientamento alla scelta universitaria ed esplicitando, con eventuale possibile implementazione, ciò che la laurea in fisica offre in termini di acquisizione delle professionalità e di future possibilità occupazionali;
- 3) fornire ai fisici l'opportunità di partecipare in maniera adeguata e positivamente competitiva con gli altri profili professionali, al processo di selezione del personale, evidenziando le competenze specifiche possedute in virtù di un processo certificato di formazione e qualificazione;
- 4) contribuire, in virtù delle competenze certificate possedute, a un riconoscimento del ruolo e delle capacità operative dei fisici nell'attuale fase di sviluppo del lavoro orientata verso una economia della conoscenza;
- 5) assicurare all'utenza l'attestazione di adeguata preparazione e qualificazione professionale del fisico, anche in termini di aggiornamento continuo che può essere fornita solo mediante la standardizzazione dei requisiti formativi, operativi e di adeguatezza per lo svolgimento della professione.

## La proposta ANFeA per la norma tecnica UNI

### Premessa

La scelta è di qualificare la professione di fisico in maniera unitaria, articolata su due livelli corrispondentemente ai due livelli della formazione: laurea e laurea magistrale.

Il secondo livello è articolato in tre profili specialistici per settorializzare le attività senza però introdurre specializzazioni troppo dettagliate.

Lo schema, nato dalla proposta per l'istituzione dell'Ordine dei Fisici avanzata della Società Italiana di Fisica (SIF) nel 2007, prevede:

- I livello: *Fisico professionista*, con conoscenze acquisite nella laurea triennale e periodo di tirocinio (master di I livello o esperienza professionale specifica annuale) nelle attività di seguito elencate .
- II livello: *Fisico professionista magistrale* con conoscenze acquisite nelle lauree magistrali delle Classi: LM-17 Fisica, LM-58 Scienze dell'Universo, Classe LM-79 Scienze geofisiche, e periodo di tirocinio su attività caratterizzanti i profili specialistici.

Per tenere conto della diversificazione degli argomenti nei quali i fisici professionisti magistrali possono svolgere la propria attività, si è ritenuto di individuare un numero limitato di profili specialistici (tre) che specificano il campo di attività, ma non rompono l'unitarietà della professione.

Il livello *Fisico professionista magistrale*, è articolato su tre profili specialistici:

- a) Fisica industriale, Fisica dei materiali e Tecniche dell'informazione
- b) Fisica della Terra, dello Spazio circumterrestre, dell'Ambiente e del Territorio
- c) Fisica medica

L'appartenenza ai diversi profili è determinata dalla formazione post laurea da acquisire con master universitari di II livello, e/o esperienza professionale biennale, dottorato di ricerca. Scuola di specializzazione.

E' il modello degli Ordini. Ad esempio per gli ingegneri è previsto:

- I livello: ingegnere junior
- II livello: ingegnere, articolato in tre profili:
  - a) ingegnere civile e ambientale;
  - b) ingegnere industriale;
  - c) ingegnere dell'informazione.

Nel caso dei medici, esiste la professione di medico, articolata in molti profili specialistici (radiologo, pediatra, oculista, chirurgo, ecc.).

**DOMANDA: È questa scelta condivisa?**

**L'alternativa è prevedere tante Norme UNI per quante sono le possibili specializzazioni.**

## 1. Definizione

Il fisico svolge attività di ricerca, consulenza, formazione e aggiornamento nei settori delle discipline fisiche, geofisiche e astrofisiche, nonché delle loro applicazioni volte al trasferimento tecnologico, all'analisi e alla soluzione di problemi nei settori dell'industria, dei materiali, delle nuove tecnologie dell'informazione e della telecomunicazione, dei beni culturali, della pubblica amministrazione, dell'economia e finanza, dei servizi, dell'energia, dell'uso efficace delle risorse disponibili, della sicurezza, dell'ambiente, del territorio e della sanità.

*Fisico professionista* è la qualifica professionale riservata ai laureati della Classe L-30 Scienze e tecnologie fisiche, che dimostrino di possedere i requisiti di formazione e professionalità specificati dalla presente Norma e che si impegnino a mantenere aggiornata la loro professionalità e a rispettare il Codice deontologico.

*Fisico Professionista magistrale* è la qualifica professionale riservata ai laureati in Fisica del previgente ordinamento o ai laureati magistrali delle Classi: LM-17 Fisica, LM-58 Scienze dell'Universo, Classe LM-79 Scienze geofisiche con laurea triennale della Classe L-30, o a laureati magistrali di Area scientifica in possesso del titolo di Dottore di ricerca in discipline fisiche, che dimostrino di possedere i requisiti di formazione e professionalità specificati dalla presente Norma e che si impegnino a mantenere aggiornata la loro professionalità e a rispettare il Codice deontologico.

Stante l'articolazione degli ambiti di attività, alla preparazione universitaria è necessario aggiungere, a seconda degli ambiti, ulteriori conoscenze da acquisire con master universitari e/o esperienza certificata di lavoro ( tirocinio).

Per i fisici professionisti magistrali, tali ulteriori competenze si intendono automaticamente conseguite con l'acquisizione del Dottorato di ricerca in discipline fisiche, per i settori a) Fisica industriale, della materia e Tecnologie dell'informazione, e b) Fisica della Terra e dello Spazio circumterrestre, dell'Ambiente e del territorio e con il conseguimento del diploma della Scuola di specializzazione della classe Fisica sanitaria, obbligatorio per il settore c) Fisica medica (decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 187).

## Fisico Professionista

AMBITI	Attività
<b>A. STRUMENTAZIONE e CONTROLLI</b>	<i>Applicazioni tecnologiche, a livello industriale e di laboratorio, di strumentazione e di sistemi di controllo; conduzione e gestione di apparecchiature complesse in industrie, enti pubblici e aziende ospedaliere</i>
<b>B. PROGRAMMAZIONE</b>	<i>Software per strumentazioni di misura e gestione di reti di calcolatori, per misure fisiche e a fini applicativi</i>
<b>C. SUPPORTO TECNICO – SCIENTIFICO</b>	<i>Consulenza e supporto scientifico a servizi e attività industriali, sanitarie, concernenti l'ambiente, la meteorologia, lo spazio, la climatologia, la protezione civile, la difesa del suolo, il risparmio energetico e i beni culturali</i>
<b>D. CONTROLLO AMBIENTALE</b>	<i>Controllo dell'inquinamento acustico e radioattivo</i>

## Fisico professionista magistrale

*Settore a): Fisica industriale, Fisica dei materiali e Tecniche dell'informazione*

<b>AMBITI</b>	<b>Attività</b>
<b>A. SERVIZI di IMPRESA</b>	<i>Management, Problem solving, Business plan, Trasferimento tecnologico, Gestione dell'innovazione, dei progetti e delle tecnologie, Impianti fisici industriali, Controllo e assicurazione di qualità, Sicurezza sul lavoro.</i>
<b>B. MODELLISTICA e SIMULAZIONE</b>	<i>Problem setting, Econofisica, Analisi di dati, Simulazione di processi industriali, Diffusione nei liquidi e nei fluidi di contaminanti, polveri e fiamme</i>
<b>C. ENERGIA</b>	<i>Energy management, Certificazione energetica in edilizia, Impianti e studi di fattibilità nel settore delle energie rinnovabili, Progettazione di impianti per la produzione di energia, Sicurezza di impianti nucleari</i>
<b>D. MATERIALI</b>	<i>Sensoristica, Nanotecnologie, Film sottili, Controlli di processo, Analisi di laboratorio, Certificazione, Resistenza alla radiazione ionizzante</i>
<b>E. OTTICA e LUCE</b>	<i>Strumentazione e tecniche, Laser, Protezione laser, Sensoristica ottica, Controlli di processo, Applicazioni spaziali.</i>
<b>F. INFORMATICA ed ELETTRONICA</b> -	<i>Tecniche informatiche per fini applicativi, Controlli per acquisizione ed elaborazione dati, Calcolo e visualizzazione scientifici, Progettazione di componenti, circuiti, antenne</i>
<b>G. RICERCA e SVILUPPO</b>	<p><i>Ricerche finalizzate alle attività del settore, nell'ambito ai seguenti Settori Scientifici Disciplinari del MIUR, area 02:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>A1 e A2: Fisica sperimentale e teorica delle Interazioni Fondamentali. Studio sperimentale e teorico dei fenomeni nucleari e dei fenomeni riguardanti le particelle elementari e le loro interazioni, gli acceleratori di particelle, i reattori nucleari e le sorgenti radiogene in generale.</i></li> <li>• <i>B1 e B2: Fisica sperimentale e teorica della Materia. Studio sperimentale e teorico dei fenomeni dinamici e termodinamici della materia, delle proprietà di propagazione e interazione dei fotoni con i campi e con la materia, della fisica atomica e molecolare e della scienza dei materiali.</i></li> <li>• <i>B3: Fisica Applicata. Studio, produzione e sviluppo, anche tecnologico, di metodologie fisiche (teoriche e sperimentali) utilizzabili nei contesti applicativi del settore, con particolare riguardo alle nanotecnologie, all'acustica e all'ottica ed optometria fisica.</i></li> </ul>

**Settore b): Fisica della Terra, dello Spazio circumterrestre, dell'Ambiente e del Territorio**

AMBITI	Attività
<b>A. GEOFISICA</b>	<i>Fisica della Terra solida e liquida, Fisica dell'atmosfera, Fisica della ionosfera e magnetosfera, Meteorologia atmosferica e spaziale, Climatologia, Applicazione di metodi geofisici, Gravimetria e magnetometria, Sismica a riflessione/rifrazione, Indagini geoelettriche (georadar).</i>
<b>B. ASTROFISICA e FISICA SPAZIALE</b>	<i>Astrofisica, Sistemi per applicazioni spaziali, Operazioni spaziali planetarie ed interplanetarie, Dinamica del volo, Modellizzazione di sistemi satellitari, Progettazione e realizzazione di esperimenti a bordo di satelliti e sonde interplanetarie, Valutazione della radio esposizione spaziale e tecniche di mitigazione</i>
<b>C. AMBIENTE e TERRITORIO</b>	<i>Controlli di radioattività, rumore, campi e.m., luminosità e qualità dell'aria, Radioprotezione, Valutazione di rischio e impatto ambientali, Tutela dell'ambiente, Responsabilità sicurezza e ambiente, Gestione rifiuti.</i>
<b>D. RICERCA e SVILUPPO</b>	<p><i>Ricerche finalizzate alle attività del settore, nell'ambito ai seguenti Settori Scientifici Disciplinari del MIUR, area 02:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>B3: Fisica Applicata.</i> Studio, produzione e sviluppo di metodologie fisiche (teoriche e sperimentali) utilizzabili nei contesti applicativi del settore, con particolare riguardo allo studio e la conservazione dei beni culturali ed ambientali e alla modellistica ambientale.</li> <li>• <i>C1: Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti.</i> Studio teorico e osservativo - sperimentale dei fenomeni astronomici e astrofisici, sviluppo di tecnologie di indagine spaziale e di metodologie quantitative per l'indagine meteorologica e dell'evoluzione fisica del clima e dell'ambiente e per la loro modellazione predittiva.</li> </ul>

**Settore c): Fisica medica**

AMBITI	Attività
<b>A. SPECIALISTA in FISICA MEDICA</b>	<i>Applicazioni della fisica nella terapia (radioterapia, radiologia interventistica, laser, terapie metaboliche) e nella diagnosi (radiologia, diagnostica a ultrasuoni, Risonanza Magnetica, Medicina nucleare), Informatica medica, Radioprotezione del paziente, Valutazione delle tecnologie in ambito sanitario (HTA), Valutazione dei rischi fisici e prevenzione in ambito sanitario, Gestione di acquisto e collaudo di apparecchiature medicali.</i>
<b>B. RICERCA e SVILUPPO</b>	<i>Ricerche finalizzate alle attività del settore, nell'ambito ai seguenti Settori Scientifici Disciplinari del MIUR, area 02: B3: Fisica Applicata. Studio e sviluppo di metodologie fisiche (teoriche e sperimentali) utilizzabili nei contesti applicativi del settore, con particolare riguardo al controllo e alla rivelazione di fenomeni fisici nell'ambito della prevenzione, diagnosi, cura e riabilitazione e allo sviluppo delle tecniche fisiche della diagnostica biomedica e della terapia.</i>

## CLASSIFICAZIONE ISCO

La classificazione ISCO da cui discende quella dell'ISTAT è, forse, più vicina alla realtà.

### **2111 Physicists and astronomers**

Physicists and astronomers conduct research and improve or develop concepts, theories and operational methods concerning matter, space, time, energy, forces and fields and the interrelationship between these physical phenomena. They apply scientific knowledge relating to physics and astronomy in industrial, medical, military or other fields.

Tasks include

- (a) conducting research and improving or developing concepts, theories, instrumentation, software and operational methods related to physics and astronomy;
- (b) conducting experiments, tests and analyses on the structure and properties of matter in fields such as mechanics, thermodynamics, electronics, communications, power generation and distribution, aerodynamics, optics and lasers, remote sensing, medicine, sonics, magnetism, and nuclear physics;
- (c) evaluating results of investigations and experiments and expressing conclusions, mainly using mathematical techniques and models;
- (d) applying principles, techniques and processes to develop or improve industrial, medical, military and other practical applications of the principles and techniques of physics or astronomy;
- (e) ensuring the safe and effective delivery of radiation (ionising and non-ionising) to patients to achieve a diagnostic or therapeutic result as prescribed by a medical practitioner;
- (f) ensuring the accurate measurement and characterization of physical quantities used in medical applications;
- (g) testing, commissioning and evaluating equipment used in applications such as imaging, medical treatment and dosimetry;
- (h) advising and consulting with medical practitioners and other health care professionals in optimizing the balance between the beneficial and deleterious effects of radiation;
- (i) observing, analysing and interpreting celestial phenomena and developing methods, numerical models and techniques to extend knowledge of fields such as navigation, satellite communication, space exploration, celestial bodies and cosmic radiation;
- (j) developing, implementing and maintaining standards and protocols for the measurement of physical phenomena and for the use of nuclear technology in industrial and medical applications;
- (k) preparing scientific papers and reports.

Examples of the occupations classified here:

- Astronomer
- Medical Physicist
- Nuclear Physicist
- Physicist

Notes. It should be noted that, while they are appropriately classified in this unit group with other physicists, medical physicists are considered to be an integral part of the health work force alongside those occupations classified in sub-major group 22, Health professionals and others classified in a number of other unit groups in major group 2, Professionals.

### **2112 Meteorologists**

Meteorologists prepare short-term or long-term weather forecasts used in aviation, shipping, agriculture and other areas and for the information of the general public. They conduct

research related to the composition, structure and dynamics of the atmosphere.

Tasks include

- a) investigating direction and speed of air movements, pressures, temperatures, humidity, physical and chemical transformation of pollutants and other phenomena such as cloud formation and precipitation, electrical disturbances or solar radiation;
- (b) studying data collected from meteorological stations, radar and satellite imagery and computer model output to plot and forecast weather conditions;
- (c) preparing and reporting short-term or long-term weather maps, forecasts and warnings relating to atmospheric phenomena such as cyclones, storms and other hazards to life and property and disseminating information about atmospheric conditions through a variety of media including radio, television, print and the Internet;
- (d) conducting experiments in fog dispersal, cloud seeding, rain enhancement and other types of weather modification programs;
- (e) developing and testing mathematical computer models of weather and climate for experimental or operational use;
- (f) participating in studies of the effect of weather on the environment;
- (g) analyzing the impact of industrial projects and human activity on the climate and quality of the air and work with the social science, engineering and economic communities to develop appropriate mitigation strategies;
- (h) engaging in the design and development of new equipment and procedures for meteorological data collection, remote sensing, or for related applications;
- (i) conducting research on and improving or developing concepts, theories and operational methods related to the composition, structure and dynamics of the atmosphere and preparing scientific papers and reports on the outcome of this research;
- (j) preparing scientific papers and reports

Examples of the occupations classified here:

- Climatologist
- Hydrometeorologist
- Meteorologist
- Weather forecaster

## **2114 Geologists and geophysicists**

Geologists and geophysicists conduct research; improve or develop concepts, theories and operational methods, or apply scientific knowledge relating to geology and geophysics in such fields as oil, gas and mineral exploration and extraction, water conservation, civil engineering, telecommunications and navigation, and assessment and mitigation of the effects of development and waste disposal projects on the environment.

Tasks include -

- (a) conducting research and improving or developing concepts, theories and operational methods related to geology and geophysics;
- (b) studying composition and structure of the Earth's crust, examining rocks, minerals, fossils and other materials, to determine processes affecting the development of the Earth, trace evolution of past life, establish nature and chronology of geological formations and assess their commercial applications;
- (c) interpreting research data and preparing geological reports, maps, charts and diagrams, reports and papers;
- (d) applying geological knowledge to problems encountered in civil engineering projects such as the construction of dams, bridges, tunnels, and large buildings; and land reclamation

projects;

- (e) using various remote sensing programs to investigate and measure seismic, gravitational, electrical, thermal, and magnetic forces affecting the Earth;
- (f) estimating weight, size and mass of the Earth and composition and structure of its interior, and studying the nature, activity and predictability of volcanoes, glaciers and earthquakes;
- (g) charting the Earth's magnetic field and applying this and other collected data for broadcasting, navigation and other purposes;
- (h) studying and measuring physical properties of seas and the atmosphere and their inter-relationship, such as the exchange of thermal energy;
- (i) locating and determining the nature and extent of oil, gas and mineral deposits using seismological, gravimetric, magnetic, electrical or radiometric methods;
- (j) identifying deposits of construction materials and determining their characteristics and suitability for use as concrete aggregates, road fill or for other applications;
- (k) researching the movement, distribution and physical properties of ground and surface waters;
- (l) advising in areas such as waste management, route and site selection and the restoration of contaminated sites.

Examples of the occupations classified here:

- Geological oceanographer
- Geologist
- Geophysical oceanographer