

CONFRONTI
INTERNAZIONALI
INTERNATIONAL
COMPARISONS

eip

Orientamenti normativi comunitari sulla qualità dell'aria *indoor*: quali proposte per l'Italia

European community guidelines and standards in indoor air quality: what proposals for Italy

Gaetano Settimo,¹ Daniela D'Alessandro²

¹Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma; ²Dipartimento di ingegneria civile edile ambientale, Sapienza Università di Roma

Corrispondenza: Gaetano Settimo; e-mail: gaetano.settimo@iss.it

Riassunto

La qualità dell'aria *indoor* è una tematica su cui porre attenzione a causa del crescente numero di esposti che si vengono a determinare, e in considerazione della forte sensibilità su questa problematica dell'opinione pubblica.

Il lavoro descrive le norme comunitarie e gli atti legislativi dei diversi Paesi dell'UE sulla qualità dell'aria *indoor* focalizzando l'attenzione sulla situazione italiana e sulle iniziative in corso nel Paese per rispondere alle specifiche indicazioni dell'OMS.

Diversi Paesi UE hanno introdotto nella loro legislazione norme relative alla qualità dell'aria *indoor*. In Italia, nel corso degli ultimi anni si sono avuti importanti, anche se lenti, miglioramenti; si può infatti rilevare un progressivo aumento di evidenze sui livelli di concentrazione *indoor* e sui possibili effetti sulla salute umana, anche se non esiste una normativa di riferimento e le maggiori informazioni riguardanti alcuni valori guida o di riferimento negli ambienti confinati da utilizzare per un primo confronto sono quelli che possono essere reperiti nella letteratura scientifica o nella normativa di altri Paesi europei o, per analogia, altri standard quali, per esempio, quelli relativi all'aria ambiente. Anche l'UE, pur ribadendo la priorità delle misure di efficienza energetica, raccomanda una maggiore salubrità degli ambienti confinati e lo sviluppo di una specifica strategia europea sul tema della qualità dell'aria *indoor*.

L'Istituto superiore di sanità, grazie ai lavori del Gruppo di studio nazionale sull'inquinamento *indoor*, sta lavorando per la messa a punto di documenti tecnico-scientifici condivisi, al fine di consentire una maggiore omogeneità di azioni a livello nazionale, in attesa di una legge quadro per la qualità dell'aria *indoor*, che tenga conto delle indicazioni già elaborate dall'OMS.

(*Epidemiol Prev* 2014; 38(6) Suppl 2: 36-41)

Parole chiave: qualità dell'aria indoor, valori guida, OMS, monitoraggio, legislazione

Abstract

Indoor air quality is an issue on which to focus because of the increasing number of exposed population and in view of the strong public feeling on this issue.

This paper reports the rules of EU and several European countries about indoor air quality, focusing on the initiatives performed in Italy to respond to WHO recommendations.

Several EU countries have introduced in their legislation rules relating to indoor air quality. At the moment, in Italy, a reference rule has not been issued. For this reason, up to date main informations concerning some guidelines or reference values in indoor air, to be used for a first comparison, are those obtained by the scientific literature, or by the guidelines issued by other European countries or, for analogy, by other standard values such as limit or reference values regarding outdoor air. Even the EU, while reaffirming the priority of energy efficiency measures, recommends healthier indoor environments and the development of a specific European strategy on the issue of indoor air quality.

The National Study Group on indoor pollution of the Italian National Health Institute (ISS), is working for the development of shared technical and scientific documents, in order to provide greater uniformity of actions at national level, waiting for a legal framework for indoor air quality, in the light of the indication already produced by the WHO.

(*Epidemiol Prev* 2014; 38(6) Suppl 2: 36-41)

Key words: indoor air quality, guidelines value, WHO, monitoring, legislation

PREMESSA

Nei Paesi dell'Unione europea, Italia inclusa, la popolazione trascorre gran parte del tempo in ambienti confinati non industriali (ambienti *indoor*). Tra questi, l'ambiente domestico assume il peso maggiore (circa il 60%), seguito dall'ambiente di lavoro o scolastico (circa 30%) e da altri ambienti quali, per esempio, i mezzi di trasporto o di ritrovo.¹⁻³

In Italia, numerosi studi hanno documentato una certa variabilità nel tempo trascorso in ambienti *indoor* in funzione dell'area geografica e del contesto ambientale esterno, delle abitudini personali (es: fumo di sigaretta) e della stagione.¹⁻³

L'esposizione della popolazione trova nella stagione invernale la sua massima espressione, aggravata dalla necessità – soprattutto nelle fasce socioeconomiche più basse – di contenere i consumi energetici e migliorare il comfort termico, riducendo la frequenza di apertura delle finestre. Tale esposizione *indoor* riguarda contaminanti biologici (acari, spore fungine), ma anche chimici (NO₂, CO, IPA, benzene, COV, formaldeide, PM10, PM2.5 e PUF), con concentrazioni spesso più elevate rispetto a quelle *outdoor*.¹⁻³

Considerando dunque la quantità di tempo trascorso dalla popolazione negli ambienti chiusi, la qualità dell'aria *indoor* (IAQ) rappresenta oggi uno dei principali determinanti di salute e un problema molto complesso per la sanità pubblica, in relazione non solo al numero di sorgenti e alla loro estrema eterogeneità, ma soprattutto per le implicazioni di tipo igienico-sanitario, ambientale e sociale.⁴

Già nella Prima conferenza europea su ambiente e salute, i ministri dell'Ambiente e della Sanità degli stati membri della Regione europea dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) avevano sottoscritto la *Carta europea su ambiente e salute* (Francoforte, 1989) che riportava, tra le priorità da sottoporre ai governi e alle altre autorità pubbliche, indicazioni sulla «Qualità dell'aria negli ambienti confinati (abitativi, ricreativi e di lavoro), inclusi gli effetti del fumo passivo e dei composti chimici». Su questo tema, la Commissione europea (UE) ha fornito utili contributi grazie ai risultati di un ampio numero di studi finanziati che hanno riguardato problematiche quali, per esempio:

- il ruolo e il grado di influenza delle sorgenti interne sulla qualità dell'aria *indoor* per alcuni dei principali inquinanti regolamentati per l'aria ambiente;⁵
- l'influenza delle abitudini comportamentali degli occupanti;
- la qualità dei materiali da costruzione, inclusi gli articoli per l'arredamento e il contributo dei prodotti per la pulizia;
- la presenza di sistemi di aerazione e condizionamento;
- l'adozione delle misure per il risparmio energetico.^{6,7}

A conclusione della Settimana verde svoltasi nel 2013 (anno europeo dell'aria), nel documento *Cleaner Air for All*⁸ l'UE ha ribadito come «la qualità dell'aria negli ambienti confinati meriti una risposta politica a sé stante, accanto alla più ampia strategia dell'UE sulla qualità dell'aria». Nel citato documento si propone inoltre l'adozione di azioni prioritarie, efficaci ed economiche, quali il divieto del fumo e altre opzioni valide, ma costose, come il miglioramento dei sistemi di costruzione e di ventilazione, e le azioni di monitoraggio degli edifici.

Di recente la Commissione UE ha inteso adottare alcune

nuove proposte che coniugano il miglioramento dell'efficienza energetica con una maggiore salubrità degli edifici.⁹

A livello comunitario diversi Paesi, nell'ambito di appositi programmi, effettuano monitoraggi della qualità dell'aria *indoor* ai fini di valutazioni ambientali e igienico-sanitarie; questo ha portato alla definizione e all'adozione di valori di riferimento o valori guida sugli inquinanti che presentano una maggiore pressione, in termini quantitativi (massa di inquinante emesso) e qualitativi (persistenza ambientale, tossicità, soglia olfattiva ecc.).

In Italia la problematica della qualità dell'aria *indoor* è stata affrontata a partire dalla metà degli anni Settanta e, nell'ultimo decennio, è stato stilato l'accordo Stato-Regioni e Provincie autonome concernente le *Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati*.¹⁰ Negli anni successivi ben pochi documenti operativi sono stati elaborati, sebbene ciò fosse chiaramente previsto dalle stesse linee guida.

Pertanto, in questa situazione resta forte, nel nostro Paese, l'esigenza di operare un rinnovamento con l'elaborazione di un testo unico in materia di inquinamento *indoor* che recepisca le proposte già elaborate dall'OMS, come avvenuto in molti altri Paesi europei. A livello di rapporti internazionali, risulta di particolare interesse l'adesione dell'Italia a iniziative che riguardano le grandi sfide sui temi dell'ambiente e della salute, come la sottoscrizione della dichiarazione di Parma su ambiente e salute del 2010,¹¹ o del Piano di azione europeo per l'ambiente e la salute dei bambini (CEHAPE).¹²

ASPETTI METODOLOGICI. I RIFERIMENTI

A livello europeo, la necessità di considerare con estrema attenzione il tema della contaminazione da inquinanti chimici dell'aria *indoor* ha portato all'elaborazione di una serie di norme e raccomandazioni. Facendo seguito a quanto definito nella Quinta conferenza ministeriale ambiente e salute «Proteggere la salute dei bambini in un ambiente che cambia»,¹¹ che si prefiggeva di ridurre al minimo l'esposizione di bambini e altri gruppi vulnerabili a scadenti condizioni ambientali di lavoro e di vita, il Parlamento europeo, in un'apposita relazione sulla «revisione del sesto programma d'azione in materia di ambiente (PAA) e la definizione delle priorità per il settimo PAA. Un ambiente migliore per una vita migliore», ha ribadito che «il settimo PAA debba in particolare affrontare il tema della qualità dell'aria, compresa la qualità dell'aria negli ambienti confinati, e del suo impatto sulla salute».

Alcuni Paesi UE hanno già introdotto nella loro legislazione norme relative alla qualità dell'aria *indoor*; questo ha anche contribuito all'attuazione di campagne nazionali di monitoraggio su specifici inquinanti chimici *indoor*. In particolare, Francia, Belgio, Finlandia, Norvegia e Portogallo hanno assunto valori guida nazionali per una serie di inquinanti chimici (tabella 1, pg 38).¹³ Detti valori sono stati supportati da alcuni studi che hanno messo in relazione le concentrazioni di questi inquinanti rilevati in ambienti *indoor* con le valutazioni di esposizione inalatoria da parte della popolazione. Più in generale, questi studi hanno consentito di portare a interventi in diversi settori in maniera più efficace e vasta rispetto al passato.

Altri Paesi, come Germania, Austria, Paesi Bassi e Regno Unito,

Inquinante $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Linee guida OMS aria ambiente*	Linee guida OMS indoor*	Francia	Germania	Paesi Bassi	Regno Unito	Belgio	Finlandia***	Austria	Portogallo	Norvegia
Benzene** $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO VALORE GUIDA 1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-6} 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-5}	NO VALORE GUIDA 1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-6} 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-5}	30 (1 giorno) 10 (1 anno) valore di azione rapida 10 lungo periodo: 5 dal 1° gennaio 2013, 2 dal 1° gennaio 2016 UR/lifetime OMS: 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-6} 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-5}	4 (7 giorni)	20	5 (1 anno)	≤ 2 10	--	--	5 (8 ore)	--
Formaldeide $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 (30 minuti)	100 (30 minuti)	50 (2 ore) 10 (1 anno) 30 dal 1° gennaio 2013 10 dal 1° gennaio 2023 valore di azione rapida: 100 valore di lungo periodo: 10 da raggiungere nel 2019 e dal 2012 per gli edifici nuovi. 30 riferimento 2009 50 info/raccomandazione 2009	120	120 (30 minuti) 10 (1 anno) 1,2 (lungo periodo)	100 (30 minuti)	10 (30 minuti) 100 (30 minuti)	50	100 (30 minuti) 60 (24 ore)	100 (8 ore)	100 (30 minuti)
CO mg/m^3	100 (15 minuti) 60 (30 minuti) 30 (1 ora) 10 (8 ore)	100 (15 minuti) 35 (1 ora) 10 (8 ore) 7 (24 ore)	100 (15 minuti) 60 (30 minuti) 30 (1 ora) 10 (8 ore)	1,5 (8 ore) RWI 6 (30 minuti) RWI 60 (30 minuti) RWII 15 (8 ore) RWII	100 (15 minuti) 60 (30 minuti) 30 (1 ora) 10 (8 ore)	100 (15 minuti) 60 (30 minuti) 30 (1 ora) 10 (8 ore)	5,7 (24 ore) 30 (1 ora)	8	--	10 (8 ore)	25 (1 ora) 10 (8 ore)
NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 (1 ora) 40 (1 anno)	200 (1 ora) 40 (1 anno)	200 (1 ora) 40 (1 anno)	350 (30 minuti) RWII 60 (7 giorni) RWII	200 (1 ora) 40 (1 anno)	300 (1 ora) 40 (1 anno)	135 (1 ora) 200 (1 ora)	--	--	--	200 (1 ora) 100 (24 ore)
Naftalene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	--	10 (1 anno)	10 (1 anno)	20 RWI 200 RWII (7 giorni)	25	--	--	--	--	--	--
Stirene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	260 (7 giorni) 70 (30 minuti)	--	--	30 RWI 300 RWII (7 giorni)	900	--	--	1	40 (7 giorni) 10 (1 ora)	--	--
IPA (BaP)** ng/m^3	NO VALORE GUIDA 0,12 ng/m^3 (UR/lifetime) 10^{-6} 1,2 ng/m^3 (UR/lifetime) 10^{-5}	NO VALORE GUIDA 0,12 ng/m^3 (UR/lifetime) 10^{-6} 1,2 ng/m^3 (UR/lifetime) 10^{-5}	--	--	1,2	0,25 (1 anno)	--	--	--	--	--
Tetracloroetilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	250 (1 anno) 8.000 (30 minuti)	250 (1 anno)	1.380 (1-14 giorni) 250 (1 anno) valore di lungo periodo: 250 dal 1° gennaio 2015	1 (7 giorni)	250	--	100	--	250 (7 giorni)	250 (8 ore)	--
Tricloroetilene** $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO VALORE GUIDA 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-6} 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-5}	NO VALORE GUIDA 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-6} 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-5}	800 (14 giorni-1 anno) UR/lifetime OMS: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-6} 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UR/lifetime) 10^{-5}	1 (7 giorni)	--	--	200	--	--	25 (8 ore)	--
Diclorometano $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.000 (24 ore) 450 (7 giorni)	--	--	200 RWI 2.000 RWII (24 ore)	200 (1 anno)	--	--	--	--	--	--
Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	260 (7 giorni) 1.000 (30 minuti)	--	--	300 RWI 3.000 RWII (1-14 giorni)	200 (1 anno)	--	260	--	75 (1 ora)	250 (8 ore)	--
COV $\mu\text{g}/\text{m}^3$	--	--	--	--	200 (1 anno)	--	200	--	--	600 (8 ore)	400
PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 (24 ore) 20 (1 anno)	--	50 (24 ore) 20 (1 anno) valore di azione rapida: 75 lungo periodo: 15	--	50 (24 ore) 20 (1 anno)	--	40 (24 ore)	50	--	50 (8 ore)	90 (8 ore)
PM2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 (24 ore) 10 (1 anno)	--	25 (24 ore) 10 (1 anno) valore di azione rapida: 50 valore di lungo periodo: 10	25 (24 ore)	25 (24 ore) 10 (1 anno)	--	15 (1 anno)	--	--	25 (8 ore)	40 (8 ore)

Note: * I valori guida di qualità dell'aria indoor indicano i livelli di concentrazione in aria degli inquinanti, associati ai tempi di esposizione, ai quali non sono attesi effetti avversi per la salute, per quanto concerne le sostanze non cancerogene.
 ** La stima dell'incremento del rischio unitario (unit risk-UR) è intesa come il rischio aggiuntivo di tumore, che può verificarsi in una ipotetica popolazione nella quale tutti gli individui sono continuamente esposti, dalla nascita e per tutto l'intero tempo di vita, a una concentrazione dell'agente di rischio nell'aria che essi respirano.
 *** I valori guida per gli ambienti indoor si applicano agli edifici che sono occupati per almeno sei mesi e dove il sistema di ventilazione è tenuto costantemente acceso.
Notes: * Guideline values for indoor air quality indicate the levels of concentration in the air of pollutants, associated with exposure times, which are not expected to have adverse effects on health, with regard to the non-carcinogenic substances.
 ** The estimate of the unit risk (Unit risk-UR) is defined as the additional risk of cancer, which can occur in a hypothetical population in which all individuals are exposed continuously from birth and throughout the entire life time, at a concentration of the agent of risk in the air that they breathe.
 *** The guideline values for confined spaces shall apply to buildings that are occupied for at least six months and where the ventilation system is kept constantly lit.

Tabella 1. Valori di riferimento di Paesi europei per alcuni inquinanti dell'aria indoor, valori guida e rischio unitario della Organizzazione mondiale della sanità (per il corretto utilizzo di questi dati si raccomanda di consultare le indicazioni riportate dall'OMS nel lavoro originale^{9,10}).

Table 1. Reference values of European countries for some indoor air pollutants, guide values and unit risk of the World Health Organization (for the correct use of these data, please refer to the instructions provided by the WHO in the original document^{9,10}).

hanno istituito gruppi di lavoro multidisciplinari con il compito specifico di elaborare valori guida per la qualità dell'aria negli ambienti *indoor* che sono utilizzati dagli organismi governativi di controllo, al fine di individuare/valutare le sorgenti principali e attivare le necessarie soluzioni o mitigazioni della contaminazione.¹³

Per quanto riguarda l'Italia, agli inizi degli anni Novanta è stata istituita presso il Ministero dell'ambiente la Commissione nazionale per l'inquinamento degli ambienti confinati. I lavori di questa commissione hanno portato alla raccomandazione di una serie di interventi (ancora attualissimi) quali: la formulazione di linee guida sui livelli di qualità dell'aria relativamente ai diversi inquinanti, lo sviluppo di norme sulle fonti di inquinamento e standard relativi a materiali e prodotti con limiti di emissione consentiti e le possibili azioni di rimedio. In tale ambito era stata anche proposta la seguente definizione di inquinamento *indoor*: «presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici, non presenti naturalmente nell'aria esterna di sistemi ecologici aperti di elevata qualità». Tali raccomandazioni sono rimaste a livello di studio e, a oggi, non hanno ancora avuto seguito.

Successivamente, nell'aprile 1998 l'allora Ministero della sanità istituì una Commissione tecnico-scientifica con il compito di fornire linee di indirizzo tecnico volte a promuovere lo sviluppo di iniziative di prevenzione primaria e secondaria in materia di inquinamento degli ambienti confinati e di approfondimento delle conoscenze sulle cause di inquinamento e sul relativo impatto sulla salute. Il rapporto finale elaborato dalla commissione, che riporta una serie di informazioni per la valutazione e gestione, in termini di sanità pubblica, dei rischi per la salute connessi all'inquinamento dell'aria *indoor*, ha trovato seguito nel già citato Accordo Stato-Regioni del 2001.¹⁰ Dette linee guida sono ancora lontane dal fornire indicazioni sui valori guida o sugli standard da adottare ma rappresentano, comunque, un utile e importante contributo.

In seguito, diverse commissioni e gruppi di lavoro sono stati attivati con lo scopo di costituire concreti punti di riferimento per gli operatori, sia pubblici sia privati. Tra questi, il Gruppo di studio nazionale sull'inquinamento *indoor* attivato dall'Istituto superiore di sanità (ISS), nel quale sono rappresentate le varie componenti (Ministero della salute, Regioni, istituti di ricerca, università ecc.), che sta lavorando per fornire documenti tecnico-scientifici condivisi al fine di consentire omogeneità di azioni a livello nazionale.

In aggiunta alle indicazioni tecniche o alle norme prodotte dalle istituzioni di alcuni Paesi, vanno ricordati i documenti di riferimento europeo, elaborati dagli organismi di normazione come il Comitato europeo di normazione (CEN) e quelli dell'International organization for standardization (ISO), che da tempo sono impegnati nello sviluppo di metodiche standardizzate con cui effettuare le misurazioni (metodologie di campionamento, di analisi e di valutazione dei livelli misurati) e riguardano le norme della serie EN ISO 16000: Aria in ambienti confinati, norme che sono state in parte recepite in Italia dall'UNI.¹³

La concreta applicazione delle norme elaborate porterà a superare situazioni di oggettiva difficoltà, soprattutto per gli or-

ganismi preposti al controllo. Nella **tabella 2** (pg 40) si riporta un primo elenco di norme.

ORIENTAMENTI ATTUALI. LE LINEE GUIDA OMS

L'importanza della tematica ha portato diverse organizzazioni internazionali a occuparsi della definizione di valori guida per diversi inquinanti di particolare interesse igienico-sanitario al fine di prevenire effetti avversi sulla popolazione.

Tra queste, l'OMS ha messo a punto, per la Regione europea, le *Linee guida per la qualità dell'aria indoor*¹⁴ relative a un certo numero di inquinanti presenti in ambienti confinati per i quali le conoscenze scientifiche relative agli effetti sull'uomo sono state giudicate sufficientemente salde; per quelli ad azione cancerogena viene definito un rischio unitario per la popolazione generale associato alla loro presenza nell'aria. Le sostanze considerate sono benzene, biossido di azoto, idrocarburi policiclici aromatici (soprattutto benzo[a]pirene), naftalene, monossido di carbonio, radon, tricloroetilene e tetracloroetilene. È opportuno ricordare che i valori guida o di riferimento rappresentano un parametro di riferimento, ma non il solo, per una valutazione del rischio inalatorio della popolazione. Infatti la vulnerabilità della popolazione e le condizioni di esposizione sono elementi fondamentali da conoscere per una corretta comprensione del problema.

Lo Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER) della Commissione europea, nel documento *Opinion on risk assessment on indoor air quality*,¹⁵ raccomanda proprio che la valutazione dei rischi sia sempre focalizzata sui gruppi più vulnerabili, quali soggetti affetti da asma, altre malattie respiratorie e malattie cardiovascolari, seguendo un approccio *case-by-case*. Per i gruppi d'individui particolarmente sensibili e vulnerabili potenzialmente esposti agli inquinanti in esame, il problema della contemporanea presenza di più fattori di rischio può richiedere valutazioni specifiche approfondite, che devono basarsi su un'adeguata conoscenza del contesto.

Pertanto, fino a poco tempo fa, al fine di valutare la qualità dell'aria *indoor*, in assenza di definiti valori guida/valori di riferimento, si consideravano i valori limite di esposizione professionale industriale (valori limite esposizione professionale – VLEP; DLgs 81/08) o i *threshold limit value* (TLV) dell'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), ridotti di 1/10 o 1/100. Tale approccio fortunatamente è ormai superato, anche grazie alla predisposizione d'indicazioni per operare in tal senso fornite da diversi gruppi di lavoro nazionali ed europei.¹⁶

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Allo stato attuale, la qualità dell'aria *indoor* rappresenta una delle tematiche più studiate dal punto di vista tecnico/scientifico. Ciò ha portato a una maggiore conoscenza dei vari aspetti legati alla valutazione dell'esposizione della popolazione a inquinanti chimici.

Seguendo la tendenza, ormai consolidata in più Paesi, si rende necessario poter disporre anche in Italia di linee guida e/o riferimenti specifici per poter meglio gestire situazioni particolarmente problematiche per la salute della popolazione, che si

EN ISO 16000 – Aria in ambienti confinati	
Parte 1	Aspetti generali della strategia di campionamento
Parte 2	Strategia di campionamento per la formaldeide
Parte 3	Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds - Active sampling method.
Parte 4	Determination of formaldehyde - Diffusive sampling method.
Parte 5	Strategia di campionamento per i composti organici volatili (COV).
Parte 6	Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID.
Parte 7	Strategia di campionamento per la determinazione di concentrazioni di fibre di amianto sospese in aria.
Parte 8	Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions.
Parte 9	Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Metodo in camera di prova di emissione.
Parte 10	Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Metodo in cella di prova di emissione.
Parte 11	Determinazione delle emissioni di composti organici volatili da prodotti da costruzione e da prodotti di finitura - Campionamento, conservazione dei campioni e preparazione dei provini.
Parte 12	Strategia di campionamento per policlorobifenili (PCB), policlorodibenzo-p-diossine (PCDD), policlorodibenzofurani (PCDF) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA).
Parte 13	Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) - Collection on sorbent-backed filters with high resolution gas chromatographic/mass spectrometric analysis.
Parte 14	Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) - Extraction, clean up, and analysis by high-resolutions gas chromatographic and mass spectrometric analysis).
Parte 15	Strategia di campionamento per diossido di azoto (NO₂).
Parte 16	Detection and enumeration of moulds. Sampling of moulds by filtration.
Parte 17	Detection and enumeration of moulds. Culture-based method.
Parte 18	Detection and enumeration of moulds. Sampling by impaction.
Parte 19	Sampling strategy for moulds.
Parte 20	Detection and enumeration of moulds - Determination of total spore count.
Parte 21	Detection and enumeration of moulds - Sampling from materials.
Parte 23	Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials.
Parte 24	Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound (except formaldehyde) concentrations by sorptive building material.
Parte 25	Determination of the emission of semi-volatile organic compounds by building products - Micro-chamber method.
Parte 26	Strategia di campionamento per l'anidride carbonica (CO₂).
Part 27	Determination of settled fibrous dust on surfaces by SEM (scanning electron microscopy) (direct method).
Part 28	Determination of odour emissions from building products using test chambers.
Part 29	Test methods for VOC detectors.
Part 30	Sensory testing of indoor air.
Part 31	Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds - Phosphoric acid ester.
Part 32	Investigation of buildings for pollutants and other injurious factors - Inspections.
Part 33	Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS).
Part 34	Strategies for the measurement of airborne particles (PM _{2,5} fraction).
Part 35	Measurement of polybrominated diphenylether, hexabromocyclododecane and hexabromobenzene.
Part 36	Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber.
Part 37	Strategies for the measurement of PM _{2,5} .
UNI EN ISO 16017 – Aria in ambienti confinati, aria ambiente e aria negli ambienti di lavoro. Campionamento e analisi di composti organici volatili mediante tubo di adsorbimento/desorbimento termico/cromatografia gassosa capillare.	
Parte 1	Campionamento mediante aspirazione con pompa.
Parte 2	Campionamento per diffusione.
UNI EN 13528 – Qualità dell'aria ambiente. Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.	
Parte 1	Requisiti generali.
Parte 2	Requisiti specifici e metodi di prova.
Parte 3	Guida per la scelta, l'utilizzo e la manutenzione.
UNI EN 13779 – Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.	
UNI EN 14412 – Qualità dell'aria in ambienti confinati. Campionatori diffusivi per la determinazione della concentrazione di gas e di vapori. Guida per la scelta, l'utilizzo e la manutenzione.	
UNI EN 15242 – Ventilazione degli edifici: metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.	
UNI EN 15251 – Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.	

Tabella 2. Elenco delle norme EN ISO per gli ambienti indoor. In grassetto quelle recepite in Italia dall'UNI.⁹
Table 2. List of standards EN ISO for indoor environments. In bold those transposed in Italy by UNI.⁹

riscontrano ormai in diverse aree del Paese. In particolare, sarebbe opportuno approfondire la conoscenza sulla reale esposizione *indoor* (lavorativa e non) della popolazione generale, ponendo una particolare attenzione alle fasce di popolazione più vulnerabili o svantaggiate (es: minori risorse economiche, basso livello di istruzione, condizioni abitative più sfavorevoli ecc.), che in generale documentano livelli espositivi maggiori a causa di comportamenti o stili di vita in grado di influenzare negativamente lo stato di salute.⁵

Nel corso degli ultimi anni, sul territorio nazionale si sono comunque avuti importanti, anche se lenti, miglioramenti; si può infatti rilevare un progressivo aumento dei dati sperimentali sui livelli di concentrazione *indoor* e sui possibili effetti sulla salute umana.¹⁻³

Anche l'UE, pur ribadendo la priorità delle misure di efficienza

energetica, raccomanda una maggiore salubrità degli ambienti confinati e lo sviluppo di una specifica strategia europea sul tema della qualità dell'aria *indoor*. Su questa tipologia di ambienti le attuali indicazioni prevedono che siano effettuati rilevamenti periodici degli inquinanti emessi; per alcuni di questi sono anche indicate le metodiche di prelievo e di analisi da adottare e messe a punto dall'ISO.^{14,15}

L'ISS, grazie ai lavori del Gruppo di studio nazionale sull'inquinamento *indoor*, sta lavorando per la messa a punto di documenti tecnico-scientifici condivisi, al fine di consentire una migliore omogeneità di azioni a livello nazionale, in attesa di una legge quadro per la qualità dell'aria *indoor* che tenga conto delle indicazioni già elaborate dall'OMS.

Conflitti di interesse: nessuno

Bibliografia/References

1. Soggiu ME, Vollono C, Bastone A. Valutazione dell'esposizione umana a contaminazione ambientale: scenari di esposizione. *Rapporti ISTISAN* 2010;10(19): 1-49.
2. Soggiu ME, Bastone A, Vollono C et al. Italian survey on human behaviour for inhalation assessment. *Annali Istituto Superiore Sanità* 2006;42(1):76-85.
3. Bastone A, Soggiu ME, Vollono C et al. Stili di vita e comportamenti delle popolazioni di Taranto, Massafra, Crispiano e Statte ai fini della valutazione dell'esposizione inalatoria ad inquinamento atmosferico. *Rapporti ISTISAN* 2006;06(36):1-40.
4. D'Alessandro D, Raffo M. Adeguare le risposte ai nuovi problemi dell'abitare in una società che cambia. *Ann Ig* 2011;23:267-74.
5. Jantunen M, Oliveira Fernandes E, Carrer P, Kephelopoulou S. *Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ)*. European Commission Directorate General for Health and Consumers, Luxembourg, 2011.
6. Agenzia europea per l'ambiente (EEA). Environment and human health. *EEA Report No 5/2013*, Luxembourg, 2013. doi:10.2800/9092.
7. Agenzia europea per l'ambiente (EEA). *Segnali ambientali 2013. L'aria che respiriamo. Migliorare la qualità dell'aria in Europa*. Luxembourg, 2013. doi:10.2800/89013.
8. Direzione generale ambiente della Commissione europea. *Cleaner Air for All*. doi:10.2779/32219.
9. Commissione europea. Communication from The Commission to the European Parliament and the Council. *Energy efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for climate and energy policy*. COM(2014) 520 final. Brussels, 23.7.2014.
10. Conferenza Stato-Regioni. Accordo 27 settembre 2001. Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati. *Gazzetta Ufficiale* n. 276, 27.11.2001.
11. Organizzazione mondiale della sanità OMS - Regional Office for Europe. Quinta conferenza ministeriale Ambiente e Salute «Proteggere la salute dei bambini in un ambiente che cambia» Parma, Italia, 10-12 marzo 2010.
12. Children's Environment and Health Action Plan for Europe, EUR/04/5046267/7, 25 June 2004. Fourth Ministerial Conference on Environment and Health Budapest, Hungary, 23-25 June 2004.
13. Settimo G. Inquinamento dell'aria in ambienti confinati: orientamenti e valutazioni in campo nazionale e comunitario. *Rapporti ISTISAN* 2013;39:7-20.
14. WHO Europe. *WHO Guidelines for indoor air quality. Selected pollutants*. WHO Regional Office for Europe Regional Publications, Copenhagen, 2010.
15. European communities. SCHER-Scientific Committee on Health and Environmental Risks. *Opinion on risk assessment on indoor air quality*. 2007.
16. *Indoor Air Pollutants: Exposure and Health Effects*. WHO Regional Office for Europe Regional Publications, Copenhagen, 1983.

Nuove frontiere della formazione in sanità New frontiers of education in healthcare

Fabrizio Consorti

Società italiana di pedagogia medica (SIPeM), Dipartimento di scienze chirurgiche, Università Sapienza di Roma

Corrispondenza: Fabrizio Consorti; e-mail: fabrizio.consorti@uniroma1.it

Riassunto

La competenza è la capacità di usare un insieme strutturato di conoscenze, abilità pratiche e atteggiamenti in un contesto specifico, professionale o di formazione. Negli ultimi dieci anni c'è stata un'accelerazione della tendenza a progettare la formazione dei professionisti orientandola alle competenze, invece che ai soli obiettivi formativi o ai contenuti di programma. Orientare la progettazione educativa alle competenze non consegue solo a una mutata visione pedagogica, ma anche alla necessità di dare conto alla società in quanto committente di quali siano le capacità dei professionisti formati e consentire una comparabilità fra atenei e fra nazioni.

Negli ultimi anni molte iniziative internazionali hanno definito modelli di competenze per la medicina e, più specificamente, per l'igiene e sanità pubblica.

Questo articolo riassume queste iniziative, inquadrandole nel contesto della normativa italiana in via di evoluzione.

(*Epidemiol Prev* 2014; 38(6) Suppl 2: 42-44)

Parole chiave: formazione basata sulle competenze

Abstract

Competency is the ability to use a structured set of knowledge, skills, and attitudes in a specific professional context, or in professional training. Over the past 10 years there has been an acceleration of the trend towards a competency-based design of the education of healthcare professionals, rather than just defining learning objectives or relying on the content of disciplinary programs. The choice for a competency-based curriculum is not only the result of a changed pedagogical vision, but also an answer to the request of accountability toward society about how are the professionals trained and also to allow comparability between universities and nations.

In recent years, many international initiatives have defined competency models for medicine and more specifically for public health. This article summarizes these initiatives, putting them in the context of the evolving Italian legislation.

(*Epidemiol Prev* 2014; 38(6) Suppl 2: 42-44)

Key words: competency-based medical education

INTRODUZIONE

La definizione di competenza ha suscitato e ancora mantiene vivo un dibattito intenso fra i pedagogisti, ma possiamo sinteticamente considerarla come la capacità di usare un insieme strutturato di conoscenze, abilità pratiche e atteggiamenti in un contesto specifico, professionale o di formazione. In ambito clinico, la definizione più comunemente accettata è quella di Epstein,¹ che l'ha indicata come «l'abitudine all'uso basato su giudizio di conoscenze, ragionamento clinico, abilità tecniche, capacità comunicative, emozioni e valori da ripensare continuamente nella pratica quotidiana per il beneficio dell'individuo e della comunità di cui ci si occupa». Come si vede, in essenza la competenza è costituita da tre elementi:

- la «capacità di usare»;
- i contenuti della competenza: conoscenze teoriche, abilità pratiche, atteggiamenti e sistemi di valori;
- una situazione ben precisata.

Per quanto riguarda la formazione in sanità, tale situazione è costituita dalla soluzione dei problemi di salute dei singoli e delle comunità, in tutte le loro possibili declinazioni.

Negli ultimi 10 anni c'è stata un'accelerazione della tendenza a progettare la formazione dei professionisti orientandola alle competenze, invece che ai soli obiettivi formativi o ai contenuti di programma. Uno dei primi tentativi di sistematizzazione di un curriculum di medicina orientato al risultato finale (outcome) e non ai contenuti disciplinari è stato proposto da Harden.² Questo modello prevede 12 competenze, organizzate in tre domini concentrici (figura 1). Il nucleo centrale di 7 competenze rappresenta ciò che un medico sa fare: condurre il processo clinico, abilità manuali, prescrizione e interpretazione di esami diagnostici, terapia e gestione del paziente, promozione della salute e prevenzione delle malattie, comunicazione, gestione delle informazioni. Il cerchio intermedio rappresenta il modo con cui un medico si avvicina ai problemi: avendone una comprensione

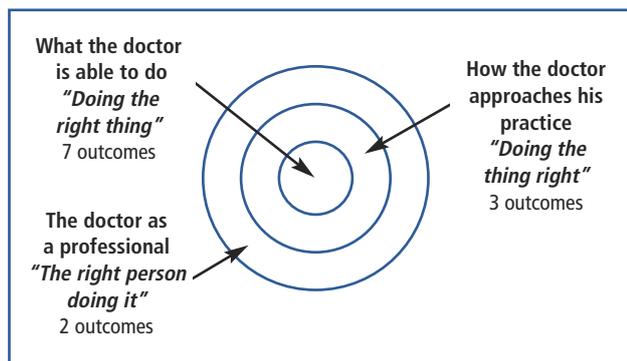


Figura 1. Il modello delle competenze dei «tre cerchi» secondo Harden.²
 Figure 1. The «three circle» model according to Harden.²

dal punto di vista delle scienze di base, cliniche e sociali, comprendendone le implicazioni etiche e legali, essendo in grado di prendere decisioni basate su prove di efficacia o comunque su argomenti logici. Il cerchio esterno racchiude infine le competenze necessarie per esercitare il suo ruolo come membro responsabile del sistema sanitario e della comunità medica e per curare il proprio sviluppo professionale.

L'orientamento alla progettazione educativa per competenze è conseguenza di una mutata visione pedagogica, ma anche della necessità di rispondere a due rilevanti esigenze: dare conto alla società in quanto committente di quali siano le capacità (e non solo le conoscenze acquisite) dei professionisti formati e consentire una comparabilità fra atenei e nazioni diverse per percorsi formativi che in linea di principio dovrebbero essere analoghi. Dal punto di vista pedagogico si sono affermati i metodi didattici che appartengono alla classe più generale dell'*inquiry* o *discovery learning*,³ cioè dell'apprendimento basato sull'indagine o sulla scoperta.

Tutti questi metodi sono accomunati dal riferimento a teorie psicologiche e pedagogiche, nonché a posizioni filosofiche, che fanno capo all'articolato insieme noto come costruttivismo. Il tratto comune all'opera degli psicologi costruttivisti è il ritenere che non esista una conoscenza oggettiva che rappresenta fedelmente il mondo e che può essere trasmessa da una persona all'altra come se fosse un oggetto, ma che ogni conoscenza è «costruita» da un soggetto attraverso la sua relazione con la realtà e con gli altri soggetti. Ciascuno costruisce la propria mappa di significati, con cui si orienta nel mondo e che negozia in continuazione con gli altri. In questo senso le competenze professio-

nali stesse sono una costruzione sociale, esito di un processo di negoziazione.⁴ Questa ultima affermazione è legata anche alla sempre maggiore attenzione che l'opinione pubblica internazionale (e la politica che da lei dipende) danno alla qualità della formazione medica. È stato recentemente affermato che il concetto di *social accountability* dipenda strettamente nel discorso pubblico dai concetti di giustizia sociale ed equità nelle cure.⁵

Da ultimo, l'orientamento alle competenze rende più facilmente comparabili i curricula di facoltà diverse, perché incardina l'esito finale del processo di formazione non sui programmi dei corsi, i cui argomenti possono essere trattati a diversi livelli di profondità, ma su di una serie di azioni professionali ben specificate. La seguente sezione, dedicata alle iniziative internazionali, chiarisce ulteriormente questo aspetto.

INIZIATIVE INTERNAZIONALI DI PROGETTAZIONE PER COMPETENZE

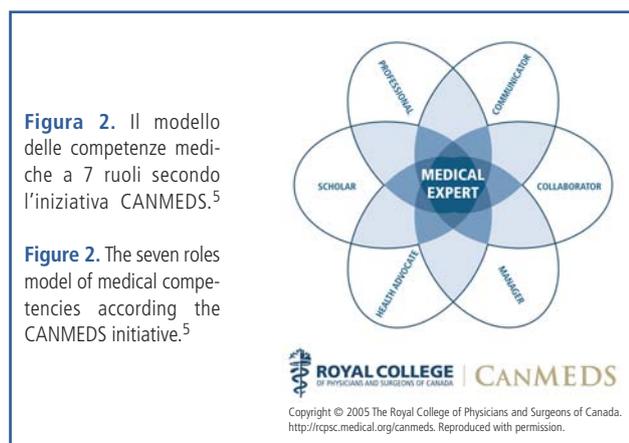
Il Processo di Bologna è l'iniziativa europea tesa a creare uno «spazio comune delle conoscenze», rendendo comparabili fra di loro i titoli di studio conseguiti nell'Unione. Un elemento fondamentale del processo è la definizione di una tassonomia a cinque livelli degli obiettivi formativi, suddivisi nelle classi delle conoscenze teoriche, conoscenze e abilità applicative, capacità di giudizio, abilità di comunicazione, capacità di auto-formazione (descrittori di Dublino).⁶ Il progetto TUNING Medicine⁷ ha particolareggiato i risultati per l'area medica, creando uno schema di 12 domini di competenza, ognuno dei quali raggruppa un secondo livello di obiettivi formativi specifici. Il dominio intitolato «promote health, engage with population health issues and work effectively in a health care system» comprende la maggioranza delle competenze specifiche della medicina preventiva e di sanità pubblica (vd box qui sotto).

In Canada nel 2005 è stato concluso un grande sforzo cooperativo mirato a definire le competenze di base di un medico. Il modello, denominato CANMEDS⁸, ha avuto ampia diffusione in molti altri Paesi e prevede 7 domini di competenza denominati «ruoli» (figura 2). Il ruolo che più si avvicina alle competenze di sanità pubblica è quello di *health advocate*, ma anche i ruoli di *communicator*, *manager*, *collaborator* e *medical expert* contengono elementi di interesse specifico. È importante a questo proposito comprendere che l'orientamento alle competenze non annulla i domini disciplinari ma li attraversa trasversalmente.

Un'evoluzione importante del modello CANMEDS è la definizione delle cosiddette *milestone* (pietre miliari), cioè dei livelli

Il secondo livello della competenza «promozione della salute, impegno sui temi della salute delle popolazioni e lavoro efficace nei sistemi sanitari» secondo l'iniziativa europea TUNING Medicine.⁴ / The second level of the competence «promote health, engage with population health issues and work effectively in a health care system», according to TUNING Medicine European initiative.⁴

- Fornire cure ai pazienti in modo da minimizzare il rischio di danni
- Applicare misure di prevenzione della diffusione delle infezioni
- Riconoscere i propri bisogni di salute e assicurarsi che la propria salute non interferisca con le responsabilità professionali
- Conformarsi alle normative professionali e agli standard di pratica
- Ricevere e fornire una valutazione dell'attività professionale
- Fare scelte di carriera informate
- Impegnarsi nella promozione della salute a livello individuale e di popolazione



minimi attesi per le competenze alla fine di ogni fase del ciclo formativo (laurea, fine del periodo di pratica post-laurea, fine della specializzazione) e i livelli minimi da mantenere durante la formazione professionale continua.

Negli Stati Uniti, l'Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME) è l'organizzazione privata incaricata di accreditare le scuole di specializzazione. L'ACGME ha definito profili di *core competencies* per tutte le specialità, inclusa la *preventive medicine*. Un recente articolo⁹ ha incrociato quel profilo di competenza con quelli contenuti nel documento *Core competencies for public health professionals*, contenente una visione più ampia del dominio professionale.¹⁰ L'iniziativa si pone come tentativo di indirizzare in maniera ancora più specifica la formazione post-laurea. L'ultima versione del documento di *core competencies* è stata pubblicata nel giugno 2014 e, a somiglianza delle *milestones* di CANMEDS, propone tre *tiers* (strati) per ogni singola competenza che, fatti i debiti paragoni con la situazione italiana, potrebbero essere indicati come riferiti al professionista in attività routinaria, al dirigente di un programma o di una struttura semplice, al dirigente di un dipartimento.

LA SITUAZIONE IN ITALIA

In Italia la legge 240/2010, riformando profondamente il sistema accademico italiano, ha imposto l'adozione dei descrittori di Dublino per la descrizione dei piani formativi. Inoltre, il DL 13/2013 ha creato il sistema nazionale di certificazione delle competenze, accentuando la spinta politica verso un indirizzo per competenze dell'intero sistema formativo nazionale, non solo universitario.

La Conferenza permanente dei presidenti di consiglio di corso di laurea magistrale in medicina (CPPCCLM) ha prodotto un documento consultivo in cui propone una possibile declinazione delle competenze e degli obiettivi formativi di un corso di laurea. La descrizione generale delle competenze di un medico elenca tre punti principali:

- visione multidisciplinare, interprofessionale e integrata dei problemi più comuni della salute e della malattia;
- educazione orientata alla prevenzione della malattia e alla promozione della salute nell'ambito della comunità e del territorio;
- profonda conoscenza delle nuove esigenze di cura e di salute, incentrate non soltanto sulla malattia ma, soprattutto, sull'uomo ammalato, considerato nella sua globalità di soma e psiche e inserito in uno specifico contesto sociale.

La CPPCCLM da anni è impegnata in un'opera di formazione interna e di elaborazione culturale sui temi della formazione per competenze, anche attraverso la conduzione di workshop dedicati.¹¹ L'orientamento alle competenze fa viceversa ancora fatica a radicarsi nel mondo della formazione post-laurea, anche per l'assenza di un organismo istituzionale propulsore. Tuttavia è proprio nella formazione specialistica che un solido orientamento alle competenze potrebbe dare i migliori risultati. Com'è noto, la direttiva europea 93/16/CE impone all'Italia di uniformare la durata delle scuole di specializzazione, conducendo a una riduzione del numero di anni. Avrebbe potuto essere l'occasione per una rivisitazione del decreto del ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca dell'1.8.2005 che norma gli ordinamenti didattici per le scuole di specializzazione, ma la ristrettezza dei tempi in cui si sta compiendo l'operazione di ridefinizione delle scuole di specializzazione fa dubitare della possibilità di una riprogettazione per competenze.

Esiste quindi un quadro di riferimento nel cui contesto sarebbe utile un affinamento e una sistematizzazione delle competenze di medicina preventiva e sanità pubblica, sia per il corso di laurea sia per le scuole di specializzazione. Sarebbe anche importante definire i livelli attesi di *performance* per ogni competenza, relativi sia alle diverse fasi di sviluppo professionale sia alle diverse figure professionali: le competenze di sanità pubblica infatti non riguardano sol gli specialisti di igiene, ma qualsiasi medico e tutte le altre professioni sanitarie, che insieme contribuiscono alla tutela e cura dei singoli e della popolazione.

Conflitti di interesse: nessuno

Bibliografia/References

1. Epstein RM, Hundert EM. Defining and assessing professional competence. *JAMA* 2002;287(2):226-35.
2. Harden RM, Crosby JR, Davis MH, Friedman M. AMEE Guide No.14: Outcome based education: Part 5. From competency to meta-competency: a model for the specification of learning outcomes. *Med Teacher* 1999;21(6):546-52.
3. Banchi H, Bell R. The many levels of inquiry-based learning. *Science and Children* 2008; 46:26-29.
4. Cruess S, Cruess RL, Steinert Y. Linking the teaching of professionalism to the social contract: a call for cultural humility. *Med Teach* 2010;32:357-59.
5. Ritz SA, Beatty K, Ellaway RH. Accounting for social accountability: Developing critiques of social accountability within medical education. *Educ Health* 2014; 27(2):152-157.
6. <http://www.quadroeditoli.it/descrittori.aspx?descr=172&IDL=1>
7. <http://www.tuning-medicine.com/index.asp>
8. <http://www.royalcollege.ca/portal/page/portal/rc/canmeds>
9. Wells EV, Sarigiannis AN, Boulton ML. Assessing integration of clinical and public health skills in preventive medicine residencies: using competency mapping. *Am J Public Health* 2012;102 Suppl 3:S357-367.
10. http://www.phf.org/resourcestools/pages/core_public_health_competencies.aspx
11. Gallo P, Casoli G, Consorti F et al. Verso una laurea professionalizzante. 1° Acquisizione delle competenze professionali. *Medicina e Chirurgia* 2014;62:2797-804.