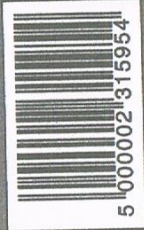




L'INQUINAMENTO INDOOR
a cura di Maurizio de Tilla e Lucio Militerni

UTET
GIURIDICA



€ 40,00



Fondazione
Umberto Veronesi
per il progresso
delle scienze

L'INQUINAMENTO INDOOR

Aspetti architettonici, bio-giuridici e medico-scientifici dell'abitare



a cura di
Maurizio de Tilla e Lucio Militerni

UTET
GIURIDICA

FONDAZIONE UMBERTO VERONESI

Perché la ricerca scientifica fa bene a tutti, anche a te.

La Fondazione Umberto Veronesi nasce nel 2003 allo scopo di sostenere la **ricerca scientifica** d'eccellenza, finanziando progetti di ricerca all'avanguardia ed erogando borse di ricerca a medici e scienziati attraverso bandi pubblici.

Al contempo, la Fondazione è attiva in molteplici attività di **divulgazione**, perché le conquiste della scienza possano diventare comprensibili a tutti. Attraverso pubblicazioni, conferenze, campagne di sensibilizzazione e un portale ricco ed autorevole, la Fondazione diffonde e chiarisce temi di grande attualità legati alla salute, alla prevenzione, agli stili di vita e alle ultime scoperte in campo scientifico.

www.fondazioneveronesi.it

L'INQUINAMENTO INDOOR

Aspetti architettonici, bio-giuridici e medico-scientifici dell'abitare

a cura di

Maurizio de Tilla e Lucio Militerni

UTET
GIURIDICA

Copyright 2019 Wolters Kluwer Italia S.r.l.
Via dei Missaglia n. 97, Edificio B3, 20142 Milano

UTET GIURIDICA® è un marchio registrato e concesso in licenza da De Agostini Editore S.p. A. a Wolters Kluwer Italia S.r.l.

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), sono riservati per tutti i Paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le riproduzioni diverse da quelle sopra indicate (per uso non personale - cioè, a titolo esemplificativo, commerciale, economico o professionale - e/o oltre il limite del 15%) potranno avvenire solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da EDISER Srl, società di servizi dell'Associazione Italiana Editori, attraverso il marchio CLEARedi Centro Licenze e Autorizzazioni Riproduzioni Editoriali. Informazioni: www.clearedi.org

L'elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità per eventuali involontari errori o inesattezze.

Composizione: Integra Software Services Pvt.Ltd
Stampato da Williams Lea LTD
Aldgate Tower, 2 Leman Street, E1 8FA London

Con stima e riconoscenza, la Fondazione Umberto Veronesi dedica la pubblicazione di questa opera al ricordo dell'Avvocato Maurizio De Tilla e del Giudice Lucio Militerni, protagonisti di tante battaglie di pensiero insieme al Prof. Umberto Veronesi, membri fondatori del Comitato Etico della Fondazione Veronesi e della Delegazione di Napoli.

Questo volume, a cui lungamente avevano lavorato, è l'ultimo frutto della passione intellettuale e civile di Maurizio De Tilla e Lucio Militerni, che per molti anni ci hanno guidato alla scoperta dei profili giuridici di grandi temi etici legati alla salute: il testamento biologico, i diritti del malato, le cellule staminali, la salute riproduttiva e l'inquinamento ambientale.

Nel solco tracciato dalla loro grande fiducia nella ragione e nella scienza, la Fondazione Veronesi si impegna a tenere saldo il testimone e proseguire nell'impegno per i diritti di tutti i cittadini.

INDICE SOMMARIO

| | |
|---|---------|
| Indice alfabetico degli Autori | Pag. XV |
| <i>Prefazione</i> di Paolo Veronesi | » XVII |
| <i>Introduzione</i> di Maurizio de Tilla e Lucio Militerni..... | » XXI |

PARTE PRIMA SOSTENIBILITÀ ARCHITETTONICA E AMBIENTALE

CAPITOLO PRIMO LE BASI DEL CONCETTO DI SOSTENIBILITÀ DI UNO SPAZIO

di *Isabella Goldmann*

| | |
|--|--------|
| 1.1. L'architettura e il concetto di cura dello spazio abitato | Pag. 3 |
| 1.2. Cosa vuol dire sostenibilità in architettura | » 6 |
| 1.3. Cosa significa "casa passiva" e perché è importante | » 10 |
| 1.4. Differenze tra architettura antica e contemporanea, e tra design e qualità | » 12 |
| 1.5. Qualità dell'aria <i>indoor</i> . – Un problema globale | » 15 |
| 1.6. Architettura sostenibile e architettura bioclimatica | » 17 |
| 1.7. Principi di bioarchitettura: a) Disciplina scientifica, b) Il principio dell'Armonia, c) Le determinanti dell'atmo- sfera di uno spazio | » 19 |
| 1.8. I fondamenti della progettazione biofila: a) Cronobioin- gegneria: luce naturale, ritmi circadiani e salute, b) Com- fort termo-igrometrico, c) Comfort Elettromagnetico, d) Chimica e fisica dei materiali, e) Qualità e velocità dell'aria, f) Odori, g) Colori, h) Acustica, i) Verde <i>Indoor</i> , j) <i>Layout</i> , k) Dimensioni e altezze, l) Radon..... | » 22 |

- 1.9. Strumenti di controllo progettuale per la sostenibilità dello spazio: a) La progettazione BIM (*Building Information Modeling*), b) *Life Cycle Assessment e Life Cycle Cost Analysis*, c) Le certificazioni ambientali di prodotto, d) IoT (*Internet of Things*) » 31

PARTE SECONDA
LE COORDINATE NORMATIVE
DELL'INQUINAMENTO *INDOOR*

CAPITOLO PRIMO
L'INQUINAMENTO *INDOOR* E LE NORME. TUTELA
E PROFILASSI NORMATIVA NEGLI AMBIENTI CONFINATI
di *Lucio Militerni*

- 1.1. In principio fu la salute: il diritto e l'evoluzione del suo fondamento costituzionale Pag. 39
- 1.1.1. La condizione di esistenza del diritto alla salubrità dell'ambiente e degli ambienti. Genesi della politica ambientale comune » 43
- 1.1.2. Segue: la tutela dell'ambiente nelle letture convenzionali della Corte Edu » 47
- 1.1.3. Segue: la tutela dell'ambiente nell'ordinamento italiano » 50
- 1.2. Il contesto internazionale, eurounitario e nazionale in materia di inquinamento *indoor*: evoluzione normativa e stato dell'arte » 53
- 1.2.1. Il contesto normativo eurounitario » 57
- 1.2.2. Uno sguardo alla legislazione italiana » 61
- 1.2.3. Conclusioni » 71

PARTE TERZA
ARCHITETTURA, BIOARCHITETTURA E MEDICINA

CAPITOLO PRIMO

DOVE SI GENERANO IN ARCHITETTURA LE PROBLEMATICHE
CONSEQUENTI ALL'INQUINAMENTO *INDOOR* E COME
SI RISOLVONO CON LA BIOARCHITETTURA

di *Isabella Goldmann, Erminio Redaelli e Giancarlo Cerveglieri*

- 1.1. L'uomo-abitante come sismografo di sollecitazioni chimiche e fisiche Pag. 78
- 1.2. Spazio e comportamento: a) Conformazione dello spazio, b) La (a)simmetria, c) Luogo e identità, d) Le variabili fisiche, La luce, Il rumore, La temperatura, Il colore, Il verde *indoor* – spazio verde e spazio costruito » 80
- 1.3. Qualità dell'aria: ambiente e salute: a) Ambienti confinati, b) Aria esterna, c) Miglioramento della qualità dell'aria negli ambienti confinati » 90
- 1.4. Inquinanti » 92
- 1.5. Comfort acustico: a) Comprendere il rumore, b) Cosa sono gli Hertz ed i Decibel, c) Che cos'è l'assorbimento acustico, d) Assorbimento e isolamento acustico » 98
- 1.6. Materiali: a) Schede tecniche dei materiali, b) Caratteristiche ideali della scheda tecnica, Composizione: sostanza attiva e concentrazione, Campo di utilizzazione/applicazione, Modalità d'impiego, Data di emissione o validità della scheda tecnica » 101
- 1.7. Impianti: a) Impianti di climatizzazione e salute, Qualità dell'aria, Comfort termoigrometrico, Bassi livelli di velocità dell'aria in ambiente, Rumorosità contenuta, Interventi migliorativi legati agli impianti di climatizzazione, Interventi migliorativi legati agli impianti idrico sanitari, Interventi migliorativi legati all'involucro edilizio, Efficienza energetica, Basso impatto ambientale dei materiali utilizzati, b) Illuminotecnica, Rischi fotobiologici, Processo visivo, Acuità visiva (o acutezza visiva), Sorgenti LED, Condizioni di benessere, Sfarfallii e monitor Flicker-free, Sistema di gestione della luce, oggetti connessi: IoT (*Internet of Things*), c) Elettromagnetismo, Effetto delle

| | | |
|---|---|-----|
| onde magnetiche ed accorgimenti principali, Cellulari e reti Wi-Fi, Apparecchiature elettroniche, Rete distributiva interna, Piante e minerali contro l'elettrosmog, d) Radon, Emissione di Radon dai materiali, Fonti, Effetti, Precauzioni, e) Verde <i>Indoor</i> e suoi benefici sulla gestione impiantistica, Intervento del verde indoor sulla qualità dell'aria..... | » | 106 |
| 1.8. <i>Green cleaning</i> : a) Cos'è il <i>Green cleaning</i> , b) Perché è importante usare prodotti "green" per la pulizia degli ambienti, c) I benefici derivanti dall'approccio "Q" nella pulizia degli ambienti..... | » | 131 |

CAPITOLO SECONDO
L'INQUINAMENTO INDOOR: PRINCIPALI
CONTAMINANTI E LORO FONTI

di Livia Malorni e Maria Grazia Volpe

| | | |
|---|------|-----|
| Premessa..... | Pag. | 135 |
| 2.1. Inquinanti <i>indoor</i> | » | 137 |
| 2.1.1. Processi di combustione e cottura..... | » | 138 |
| 2.1.2. Fumo di Tabacco..... | » | 143 |
| 2.1.3. Arredi, Rivestimenti e Materiali da costruzione..... | » | 145 |
| 2.1.4. Prodotti per la manutenzione e la pulizia..... | » | 149 |
| 2.1.5. Contaminanti biologici: allergeni, microrganismi, virus..... | » | 151 |
| 2.2. Effetti sulla salute..... | » | 157 |
| 2.2.1. Effetti sull'apparato respiratorio..... | » | 158 |
| 2.2.2. Effetti sul sistema nervoso..... | » | 161 |
| 2.3. Analisi degli inquinanti <i>indoor</i> | » | 163 |
| 2.3.1. Metodi di campionamento..... | » | 166 |
| 2.3.1.1. Campionamento degli agenti biologici..... | » | 168 |
| 2.3.1.2. Campionamento e misura del particolato aerodisperso..... | » | 169 |
| 2.3.2. Strumentazione tecnica per l'analisi degli inquinanti..... | » | 172 |
| 2.3.2.1. Sensori per miscele di gas..... | » | 172 |
| 2.3.2.2. Rivelatori nucleari a traccia..... | » | 173 |
| 2.3.2.3. Gas-cromatografi..... | » | 173 |

| | | |
|---|---|-----|
| 2.3.2.4. Cromatografia liquida ad alta prestazione..... | » | 175 |
| 2.3.2.5. Spettrometri di massa..... | » | 175 |
| 2.4. Riferimenti normativi..... | » | 179 |

CAPITOLO TERZO
IMPATTO SULLA SALUTE UMANA
DEGLI INQUINANTI INDOOR

di Luigi Montano

| | | |
|---|------|-----|
| Introduzione..... | Pag. | 189 |
| 3.1. Principali inquinanti "indoor"..... | » | 191 |
| 3.2. Processi di combustione e prodotti di uso quotidiano..... | » | 192 |
| 3.3. Contaminazioni di origine biologica..... | » | 194 |
| 3.4. La qualità dell'ambiente "indoor" negli ambienti confinati..... | » | 195 |
| 3.4.1. La Sindrome dell'edificio malato (Sick building syndrome - SBS)..... | » | 196 |
| 3.5. Evidenze epidemiologiche ed impatto sulla Salute..... | » | 198 |
| 3.5.1. Effetti Irritativi e alterazioni del comfort ambientale..... | » | 200 |
| 3.5.2. Comfort ambientale e benessere termico..... | » | 201 |
| 3.6. Sistemi precoci di rilevamento biologico del danno. I Biomarker..... | » | 201 |
| 3.6.1. L'interpretazione dei biomarker..... | » | 202 |
| 3.6.2. Vantaggi dei biomarker..... | » | 203 |
| 3.6.3. Classificazione dei Biomarker nell'interazione tra organismo e contaminante..... | » | 204 |
| 3.6.4. Specificità della risposta..... | » | 205 |
| 3.6.5. I biomarker come strumento di diagnosi..... | » | 206 |
| 3.6.6. Dai Biomarker agli Organi Sentinella per rilevare indici precoci di rischio..... | » | 206 |
| 3.7. L'esposizione ai contaminanti e il danno ai gameti maschili: Apparato Riproduttivo, Organo Sentinella..... | » | 208 |
| 3.8. Sindrome da Sensibilità Chimica Multipla..... | » | 210 |
| 3.9. Campi Elettromagnetici ed Elettrosensibilità (EHS)..... | » | 211 |
| 3.10. Misure di prevenzione e contenimento del danno biologico da inquinanti "indoor"..... | » | 212 |

| | | |
|---|---|-----|
| 3.11. Note di indirizzo legislativo e azioni normative a livello internazionale, europeo e nazionale..... | » | 214 |
| 3.11.1. Linee guida Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) | » | 214 |
| 3.11.2. Il ruolo dell'Unione Europea | » | 215 |
| 3.11.3. Il ruolo dell'Italia | » | 216 |
| 3.11.4. Piano Nazionale Radon | » | 218 |
| 3.11.5. Altri provvedimenti di indirizzo tecnico e progetti nazionali | » | 218 |
| 3.11.6. Gruppo di Studio Nazionale (GdS) sull'inquinamento <i>indoor</i> | » | 220 |
| 3.12. Rapporti e indirizzi utili..... | » | 221 |
| 3.13. Ringraziamenti | » | 223 |

CAPITOLO QUARTO
INQUINAMENTO DELL'ARIA ED EFFETTI
DI DANNO SULLA SALUTE

di *Maria Triassi, Immacolata Russo e Sara Aurino*

| | | |
|---|------|-----|
| 4.1. L'aria e la sua composizione: legislazione ed evidenze scientifiche..... | Pag. | 233 |
| 4.2. I Contaminanti <i>Outdoor</i> ed i loro effetti sulla salute..... | » | 235 |
| 4.3. I Contaminanti <i>Indoor</i> ed i loro effetti sulla salute..... | » | 243 |

PARTE QUARTA
BIOETICA E SOCIETÀ

CAPITOLO PRIMO
IL PUNTO DI VISTA BIOETICO
SULL'INQUINAMENTO *INDOOR*

di *Alessia Maccaro*

| | | |
|---|------|-----|
| 1.1. Ecologia e oikologia: abitare gli spazi..... | Pag. | 261 |
| 1.1.1. La cura degli utilizzabili..... | » | 266 |
| 1.1.2. Bioetica e ambiente <i>indoor</i> | » | 271 |

| | | |
|---|---|-----|
| 1.2. Mal-Aria di casa! La contaminazione degli ambienti confinati e rischi per la salute | » | 283 |
| 1.3. Il governo della scienza e la gestione del rischio tra precauzione, responsabilità e sostenibilità | » | 292 |
| 1.3.1. Responsabilità individuale, collettiva ed ambientale: stili di vita biocompatibili ed ecosostenibili... .. | » | 299 |
| 1.3.2. La responsabilità delle aziende | » | 308 |
| 1.4. Diritto e politica per un ambiente indoor non inquinato . | » | 314 |
| 1.4.1. Riferimenti normativi europei | » | 320 |
| 1.4.2. La situazione dell'Italia..... | » | 325 |
| 1.5. Conclusione. L'approccio delle capacità per un diritto ambientale universale | » | 330 |

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

L'INTOSSICAZIONE COSTANTE DEI NOSTRI BAMBINI
INQUINAMENTO *INDOOR* NELLE SCUOLE

di *Manuela Militermi*

| | | |
|--|------|-----|
| 1. La salute delle generazioni future | Pag. | 335 |
| 2. Una scuola "buona" è una scuola in cui l'aria è respirabile. .. | » | 343 |
| 3. Il diritto dei bambini ad un ambiente non inquinato..... | » | 349 |

CAPITOLO PRIMO

IL PUNTO DI VISTA BIOETICO SULL'INQUINAMENTO INDOOR

di *Alessia Maccaro*

SOMMARIO: 1.1. Ecologia e oikologia: abitare gli spazi. – 1.1.1. La cura degli utilizzabili. – 1.1.2. Bioetica e ambiente *indoor*. – 1.2. Mal-Aria di casa! La contaminazione degli ambienti confinati e rischi per la salute. – 1.3. Il governo della scienza e la gestione del rischio tra precauzione, responsabilità e sostenibilità. – 1.3.1. Responsabilità individuale, collettiva ed ambientale: stili di vita biocompatibili ed ecosostenibili. – 1.3.2. La responsabilità delle aziende. – 1.4. Diritto e politica per un ambiente indoor non inquinato. – 1.4.1. Riferimenti normativi europei. – 1.4.2. La situazione dell'Italia. – 1.5. Conclusione. L'approccio delle capacità per un diritto ambientale universale.

1.1. Ecologia e oikologia: abitare gli spazi

Se lo spazio sia concetto assoluto o relativo è questione risalente e cara a filosofi e pensatori di tutti i tempi, tuttavia ad oggi è sempre più manifesto che esso agisca in maniera dirimente sulla vita e sulla salute dei singoli, nel senso che determina delle conseguenze sulle condizioni esistenziali dei suoi abitanti i quali, con il loro vivere, istituiscono relazioni con detto spazio cariche di significato, eppure a volte così insignificanti e sconsiderate.

L'essere-*nel-mondo* dell'uomo determina il suo *occupare* uno spazio in cui il soggetto si trova ad essere e a relazionarsi con un contesto già carico di interpretazioni e significati, *edificando* i contenuti semantici che definiscono il suo *abitare*.

Lo spazio, dunque, come voleva anche il filosofo Heidegger, non è ciò che occupa un'estensione, un contenitore geometrico che a sua

volta contiene oggetti anch'essi estesi: «né lo spazio è nel soggetto, né il mondo è nello spazio» (1). Il che implica che lo spazio non è misurabile quantitativamente, ma è l'esperienza che il soggetto vive nel suo essere nel mondo, è apertura in cui l'uomo vive agendo e subendone i significati: «lo spazio contribuisce a costruire il mondo, e ciò in corrispondenza con la spazialità essenziale dell'esserci stesso relativamente alla sua costituzione fondamentale di essere-nel-mondo» (2).

Abitare vuol dire allora avere e fare esperienza di uno spazio in cui l'uomo costruisce anche la propria definizione identitaria. L'uomo, infatti, trovatosi "gettato" nel mondo della natura, ha iniziato ad abitarlo, ovvero ad interpretarne i significati e a relazionarsi con esso; poi, progressivamente, il suo proponimento è stato quello di rendere ospitale a se stesso l'ambiente allora "domestico" della *physis*, intraprendendo la sua azione di modifica del *bios* e di costruzione che gli ha consentito di trasferirsi dalla "casa ecologica" (ecologia da *oikos*, casa) ad un luogo privato di cui si dichiara padrone (*dominus*): la *domus*, costruzione materiale e spazio simbolico su cui esercita la sua *potestas*.

Tuttavia, nella sua attività di costruzione, parrebbe che l'uomo non abbia tenuto in considerazione che, come scriveva ancora Heidegger, «solo se abbiamo la capacità di abitare, possiamo costruire» (3), ovvero che è possibile passare alla modifica effettiva dello stato di cose solo dopo averne introiettato e interpretato i significati e non prima. Pur-tuttavia questo è proprio quello che ha fatto l'uomo contemporaneo, dimenticando che «costruire e pensare sono sempre indispensabili per l'abitare» (4). Il dissennato costruttore ha così ritenuto di potersi fare prosecutore dell'attività creatrice divina con il ricorso alla tecnica (di per sé non negativa, ma che può diventarlo sulla base dell'*uso* che l'uomo fa

(1) M. HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, Tübingen, 1993, trad. it. *Essere e tempo*, a cura di F. Volpi sulla versione di P. Chiodi, Milano, 2008, 165. Cfr. anche E. MAZZARELLA, *Ermeneutica dell'effettività. Prospettive ontiche dell'ontologia heideggeriana*, Napoli, 1993.

(2) M. HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, cit., 143.

(3) ID., *Bauen, Wohnen, Denken*, in *Vorträge und Aufsätze*, Stuttgart, 1997, 139-156, trad. it. *Costruire, abitare e pensare*, a cura di G. Vattimo, Milano, 1976, 96-108.

(4) Ivi, 107.

di essa) e, così, lasciando in uno stato di sopore il pensiero e il giudizio, ha finito col rimanere soggiogato alla tecnica come *destino* (5).

Difatti la ricerca spasmodica dell'uomo di ricercare condizioni di vita sempre migliori al fine di congedarsi dai condizionamenti della natura con il ricorso non ragionato allo strumento tecnico ha condotto al giorno d'oggi ad una situazione a dir poco imbarazzante per cui l'uomo ogni volta che respira muore un po'.

Invero l'azione, non sempre consapevole, dell'abitante sull'abitato, ha "lasciato tracce" (6) manifeste, che ora incombono come una minaccia sulla possibilità stessa del continuare ad abitare. È oramai noto in maniera unanime che la sconveniente relazione che l'uomo ha istituito con l'ambiente naturale abbia determinato l'attuale clima di terrore: la natura violata e stanca porta - a velocità sempre maggiore e preoccupante - alla vista del colpevole le catastrofiche ed apocalittiche conseguenze delle sue azioni.

L'atteggiamento suicida dell'uomo mostra i suoi riverberi sull'inquinamento di aria, acqua e terra e torna all'uomo nella forma di patologie sempre più subdole e difficilmente eradicabili che egli contrae semplicemente abitando, soprattutto gli spazi interni.

Infatti al di là della dimensione simbolica e di rappresentazione del sé, l'esperienza dello spazio si fonda sulla percezione del corpo ed è per questo che il nesso spazio-corpo è alla base del coinvolgimento delle questioni sanitarie: l'abitante ha una relazione fisica con il suo spazio e i suoi materiali, al punto che la sua salute ne è strettamente dipendente.

Inoltre l'abitare inerisce non solo la dimensione spaziale, ma anche quella temporale, tuttavia, come vedremo, non è ancora dimostrato se il fattore "tempo" (e non "età") influenzi in qualche modo il corpo dell'abitante di uno spazio e la sua salute, ovvero se l'esposizione prolungata a

(5) ID., *Die Fragen der Technik* (1953), in *Vorträge und Aufsätze*, cit., tr. it. *La questione della tecnica in Saggi e discorsi*, Milano, 1976. La dominazione della tecnica non è un «fatto», ovvero «qualcosa che c'è ma avrebbe potuto non esserci; c'è ma potrebbe non esserci più in un futuro più o meno prossimo», ad esso spetta «il carattere dell'inevitabilità e della necessità». E. SEVERINO, *Tecnica e architettura*, Milano, 2003, 58-59. Si veda anche ID., *Destino della necessità*, Milano, 1980.

(6) M. FERRARIS, *Lasciar tracce: documentalità e architettura*, a cura di F. Visconti e R. Capozzi, Milano-Udine, 2012.

determinati fattori inquinanti possa favorire l'insorgenza di una qualche patologia o sia sufficiente un'unica esposizione alla sostanza tossica.

Il tema dell'inquinamento dello spazio abitato rimanda di necessità alla molto dibattuta "questione ambientale" che inerisce l'ambiente intendendolo come l'«insieme dei componenti naturali», di cui l'uomo è riconosciuto quale «componente determinante»⁽⁷⁾ e i loro rapporti. L'ambiente è quindi lo spazio in cui l'uomo esiste nella relazione con la natura, tuttavia a partire dai drammatici effetti di tale relazione si può inferire come essa si sia sviluppata, almeno fino alla seconda metà del secolo scorso, in maniera convulsa e incontrollata, mettendo capo all'allarmante "crisi ecologica" contemporanea.

Detta "crisi" si esperisce nella misura in cui la vittima naturale è diventata carnefice: l'ambiente inquinato dal passaggio dell'uomo adesso si vendica contro il suo usurpatore avvelenandolo ad ogni passo. E non c'è scampo allo sterminio, autoprincipiato, dell'umano: non solo la dimensione naturale, quella pubblica della città e gli spazi condivisi del noi sono diventati irrespirabili, ma, a ben vedere, anche lo spazio privatissimo dell'io, quello domestico, si è scoperto insicuro per la salute degli abitanti che si sono rivelati incapaci di proteggere persino se stessi.

La casa non è più un luogo di rifugio, ma un luogo da cui fuggire, più speditamente rispetto ad altri. Lo spaesato abitante non riconosce più la sua casa, i significati di sicurezza e protezione in quella radicati vengono a cadere: l'uomo è al sicuro, ormai, in nessun luogo.

Alla percezione della "crisi ecologica" del secolo scorso fece seguito una innovata forma di consapevolezza e sensibilità dell'uomo nei riguardi della natura, alimentata dagli sviluppi dell'ecologia, scienza di recente acquisizione che ha mutato non poco l'atteggiamento dell'uomo nei riguardi della natura, spodestandolo dal suo autocentramento per far spazio ai diritti della natura stessa⁽⁸⁾. Oggi, invero, una nuova

(7) CNB, *Bioetica e ambiente*, 21 settembre 1995, 13: http://bioetica.governo.it/media/170642/p21_1995_bioetica-e-ambiente_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

(8) Per offrire una panoramica sulla disciplina ecologica si tengano presenti: P. ACOT, *Histoire de l'écologie*, Paris, 1988, tr. it. *Storia dell'ecologia*, Roma, 1989; E. HAECKEL, *Generelle Morphologie der Organismen*, Berlin, 1866; A. FARINA, *Lezioni di ecologia*, Torino, 2004; E. MORIN, *L'écologie généralisée*, Paris, 1980, tr. it. *Il pensiero*

cognizione si fa da presso: stiamo attraversando una *crisi generalizzata dell'abitare* che coinvolge non solo l'ambiente naturale cui appartiene l'uomo, ma anche quello non naturale, costruito che attiene all'attività dell'uomo, e le loro relazioni. Non solo la natura si ribella all'atteggiamento predatorio dell'uomo, ma è come se avessero preso vita anche le sue produzioni inanimate per rivoltarsi contro di lui, rendendogli impossibile continuare ad essere, nella misura in cui non c'è per lui più dimora in cui stare al sicuro.

La "crisi" è quindi *oikologica*, nel senso che inerisce in maniera più generale il rapporto tra l'uomo e la sua casa (*oikos*), e non solo *ecologica*. Pertanto, attesi gli importanti risultati dell'ecologia, parrebbe possibile, ed anzi opportuno, spostare l'asse del ragionamento *dall'ecologia all'oikologia*⁽⁹⁾, letteralmente *discorso sull'abitare*, con l'obiettivo di portare a discussione in maniera più ampia le problematiche relative al rapporto tra l'uomo e la sua casa, intesa in senso ampio.

Allo stesso modo tale slittamento semantico potrebbe determinare un ulteriore vantaggio: non solo ampliare lo spettro del ragionamento sull'abitare, ma allo stesso tempo consentire alla riflessione di inclinare sulla compresenza tra spazio *outdoor* e *indoor*, costituendo così la premessa teorico-speculativa di un ragionamento, quale quello atteso nelle pagine che seguono, sull'*inquinamento indoor*.

Oikos è, infatti, la casa dell'uomo anche intesa nel senso di abitazione domestica o come riferimento semantico ai luoghi (come quelli di lavoro o svago) da quegli considerati "familiari": lo spazio di significato dove la vita biologica si determina quale vita biografica. «L'*oikos* è la dimora che l'uomo costruisce non per difendersi da una natura ostile,

ecologico, Firenze, 1988; J. PASSMORE, *Man's Responsibility for Nature: Ecological Problems and Western Traditions*, New York, 1974, 2004, tr. it. *La nostra responsabilità per la natura*, Milano, 1986; H. ROLSTON, *Is There an Ecological Ethic?*, in *Ethics*, 85, 1975, 93-109; N. RUSSO, *Filosofia ed ecologia*, Napoli, 2000; M. TALLACCHINI, *Diritto per la natura. Ecologia e filosofia del diritto*, Torino, 1996; L. JR. WHITE, *The historical roots of our ecological crisis*, in *Science*, 1967, 155, 1203-1207.

(9) Il termine inizia ad avere una relativa diffusione: è sorta una società di consulenza dal nome *Oikologica* che si occupa di sviluppo sostenibile: <http://www.oikologica.com/> (ultima visualizzazione nov. 2017). *Oikologia* è anche il titolo di un ciclo di incontri dell'Associazione culturale diocesana La Nuova Regaldi: <http://www.lanuovaregaldi.it/oikologia/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

per separarsi da essa, ma proprio per accoglierla, per renderla riconoscibile, per darle un accesso, farla oggetto di cura e di contemplazione, in un rapporto irenico con essa; è il luogo dove il mondo viene accolto e reso abitabile; dove l'uomo non solo svolge al meglio le sue funzioni vitali, ma coltiva i suoi sentimenti, la sua spiritualità il desiderio di bellezza. In essa prende forma uno spazio culturalmente intenzionato che segna il trascendimento della dimensione puramente biologica dell'esistenza. L'*oikos* è il luogo dove si inverte la costruzione umana del mondo, dove l'artificio costruttivo eleva la luce, l'aria, l'acqua, la terra, le piante, il cielo e le stelle e ogni altro elemento naturale al rango di fenomeni esteticamente significativi, perché li sottrae all'indeterminatezza caotica e li organizza nella forma di un *Kosmos*. Lo spazio edificato che ha in sé questi caratteri oikologici è lo spazio architettonico per eccellenza e, come tale, è per costruzione uno spazio abitabile» (10).

L'*oikologia* dovrebbe allora considerarsi come nuova disciplina capace di determinare i presupposti teorici dell'abitare, mettersi alla ricerca delle cause della crisi odierna del rapporto tra uomo e la sua casa ed individuare le possibilità residuali di arginare la corsa tanatologica contemporanea, muovendo dal presupposto che «costruire, significa collaborare con la terra, imprimere il segno dell'uomo su un paesaggio che ne resterà modificato per sempre; contribuire inoltre a quella lenta trasformazione che è la vita stessa delle città» (11).

1.1.1. La cura degli utilizzabili

Come visto, l'*oikologia* è lo studio dell'abitare inteso come dimensione costitutiva dell'umano, è, per dirla con espressioni heideggeriane, «un sapere che nella sua originarietà si sa rimesso a ciò che istituendolo nel soggiorno, nel produrlo e durarlo nella disvelatezza, è la sua propria

(10) A. BOSSI, *L'orizzonte oikologico nell'opera di Carlo Scarpa*, in *Lezioni del Dottorato di Ricerca Internazionale in Filosofia dell'Interno Architettonico*, a cura di G. Cafiero, Napoli, 2012, 17.

(11) M. YOURCENAR, *Mémoires d'Hadrien*, Parigi, 1951, trad. it. *Memorie di Adriano*, Torino, 1981, 20.

dimora, cui è ri-chiamato per darsene carico, e nell'oggi tecnico come ciò che rende imprescindibile questo sapere» (12).

Tale sapere, dunque, consente di tematizzare anche i rapporti dell'abitante con la tecnica che, stante lo stato di cose attuali, potrebbe condurlo alla rovina. Con l'*oikologia*, «la tecnica si riporta a quello che è: una dimensione essenziale del soggiorno e non uno strumento della sconnessione, dell'autoconservazione contro l'altro dell'*eón* (gli altri *eónta*) *assunta come fine in sé* (...)». L'irrigidimento strumentale della tecnica in questo 'fine in sé' che si suppone perseguibile incondizionatamente in modo lineare, rappresenta invero il rischio di una rottura sistemica» (13), pericolo estremo della nostra contemporaneità in cui «l'uomo sta per slanciarsi su tutta la terra e nella sua atmosfera, sta per impadronirsi da usurpatore del regno segreto della natura – ridotto a 'forze' – e per sottoporre il corso della storia ai piani e ai progetti di una dominazione planetaria» (14). Per contro, solo con il ritorno all'essenza della tecnica come «disvelamento provocante che procede da *physis*», «l'uomo può rispondere all'appello dell'essere che gli parla: durare, a partire dal prodursi in essa, nella disvelatezza per salvarla» (15). L'abitare come salvaguardia della natura che riconosce la tecnica non come dominio, ma come verità mette in luce il nesso tra *oikos* ed *ethos*, casa e comportamento che l'uomo assume nei riguardi dell'altro da sé.

Invero *abitare uno spazio* implica inevitabilmente un rapporto tra soggettività e cose (enti naturali e artificiali). In proposito torna ancora una volta dirimente il riferimento al filosofo tedesco Heidegger il quale, nel suo accusare la tradizione metafisica occidentale di non aver pensato in maniera autentica l'essenza delle cose, in quanto le relegava in un ambito oggettuale lontano ed impersonale, ne sottolinea l'intrinseca *relazionalità* al mondo. Le cose, per lui non sono come una "semplice-presenza" [*Vorhandenheit*], qualcosa che è semplicemente a disposizione, ma come un'"utilizzabilità" [*Zubandenheit*]: *utilizzabili* sono quelle cose che sono prima di tutto un *mezzo* per qualcosa, arnesi che servono per compiere

(12) E. MAZZARELLA, *Ermeneutica dell'effettività: prospettive etiche dell'ontologia heideggeriana*, cit., in part. cfr. *Tecnica e oikologia: etica e ontologia*, 115-138, *ivi*, 133.

(13) *Ivi*, 136.

(14) M. HEIDEGGER, *Sentieri interrotti*, cit., 348.

(15) E. MAZZARELLA, *Ermeneutica dell'effettività...*, cit., 136.

un'azione e di conseguenza concorrono alla gestione della vita che l'abitante conduce in comune con gli altri coesistenti nel mondo. Le cose, dunque, non sono oggetti separati dal soggetto che vive nel suo mondo-ambiente [*Um-welt*], inteso come ambito di significati e rimandi nei quali l'essere si muove, ma come cose sempre utilizzabili in vista di fini e di azioni, di cui l'esserci può e deve *prendersi cura* ⁽¹⁶⁾.

Tale visione puramente funzionalistica degli utilizzabili, invero, è portavoce di un modello teorico di tipo *antropocentrico* che colloca l'uomo in una posizione gerarchicamente superiore e privilegiata, legittimando prassi di controllo e dominio del reale; tale modello si contrappone a quello *partecipativo*, in forza del quale l'uomo si riconosce come ente di natura tra gli altri ed è spinto a ripensare continuamente le modalità del suo relazionarsi al mondo di cui è parte.

Come è noto rispetto alla cosiddetta "questione ambientale" si sono strutturate nel tempo diverse teorie etiche che facevano capo ai due modelli anzidetti (antropocentriche, biocentriche, ecocentriche ⁽¹⁷⁾) e, a ben vedere, lo stesso parrebbe potersi dire rispetto alla questione dell'ambiente *indoor* e, dunque, al rapporto tra l'uomo e agli altri enti naturali o artificiali con i quali condivide il medesimo spazio circoscritto.

Particolarmente interessante ai fini del ragionamento che si sta qui solo introducendo è la questione della relazione che l'uomo istituisce con oggetti e materiali di cui si serve per costruire o decorare la sua abitazione. Si rileva, infatti, che la scelta che motiva gli acquisti domestici del consumatore è orientata prevalentemente da criteri di effimera bellezza e non da decisioni consapevoli e ben ponderate.

Anche Ferraris nota come oggi si tenda ad enfatizzare una «specie di platonica cura per il bello che sta oggetti che invece vorrebbero essere funzionali» ⁽¹⁸⁾: insomma nel «Design non viene cercata – come si

⁽¹⁶⁾ Cfr. M. HEIDEGGER, *Essere e tempo*, cit., §§ 15-18.

⁽¹⁷⁾ Non si procede all'approfondimento delle diverse teorie etiche che si sono sviluppate rispetto all'analisi della questione ambientale, in quanto tale lavoro è stato condotto nel precedente volume, sempre a cura della Fondazione Umberto Veronesi: A. MACCARO, *Rilievi bioetici sulla questione ambientale*, in M. DE TILLA, L. MILITERNI, U. VERONESI, *L'inquinamento ambientale. Riflessioni normative e bioetiche*, Milano, 2016, 389-459.

⁽¹⁸⁾ M. FERRARIS, *Lascar tracce...*, cit., 27.

potrebbe pensare – la funzionalità come obiettivo primario ma piuttosto la bellezza, tant'è che, in nome della bellezza, si fanno fare delle cose anche non-funzionali» ⁽¹⁹⁾.

Tuttavia ciò non vuol dire che le cose belle non siano funzionali o che la tecnica non si possa associare alla bellezza ⁽²⁰⁾; quel che si sottolinea è che la scelta dell'uomo degli oggetti d'arredo o di uso domestico si sta modificando e non si lascia guidare più solo dal criterio utilitaristico-funzionalistico, ma da quello *estetico* del gusto o della moda.

Invero anche il filosofo tedesco Heidegger, dopo la cosiddetta svolta del suo pensiero, supererà la visione funzionalistica degli utilizzabili attraverso il passaggio verso l'*arte*, disciplina che consente al pensatore di scardinare definitivamente la dicotomia soggetto-oggetto nella misura in cui permette alle cose di dismettere la loro pragmaticità e utilità funzionalistica per acquisire significati che vanno al di là del semplice uso ordinario ⁽²¹⁾. Heidegger, infatti, sostiene che è possibile giungere a comprendere l'essenza della cosa solo se non la si usa come

⁽¹⁹⁾ *Ivi*, 38.

⁽²⁰⁾ Molto interessante è la descrizione che E. Severino offre del rapporto tra tecnica e bellezza: «Simone Weil sostiene che una tecnica senza bellezza produce paradossi. Supponendo che sia chiaro ciò che per Weil è "bellezza" e "paradosso", il concetto di una tecnica senza bellezza (o senza "spiritualità", "umanità", "religiosità", "pluridimensionalità", *esprit de finesse*) è il concetto scientifico-tecnicistico e dunque inadeguato della tecnica. D'altra parte, la bellezza è una forma di potenza. La "bellezza" di cui parla l'estetica moderna – la bellezza disinteressata e fine a se stessa – è un fenomeno derivato. Ma nella storia dell'Occidente il senso della potenza si sviluppa, pur mantenendo il proprio tratto fondamentale: la fede greca nel divenire. Nella tradizione dell'Occidente la bellezza (come la bontà) è la potenza di chi è alleato alla suprema potenza del divino. Nel *Convivio* Platone dice che l'amore genera nella bellezza perché genera avendo successo, cioè avendo potenza. Nella cultura del nostro tempo la bellezza (come la bontà) è la potenza che è capace di distruggere ogni ordinamento divino. Dopo la distruzione, tuttavia, è inevitabile che appaia la nullità di tutte le cose e la radicale impotenza dell'uomo e della tecnica stessa». E. SEVERINO, *Tecnica e architettura*, cit., 120-121.

⁽²¹⁾ M. HEIDEGGER, *Der Ursprung des Kunstwerkes [1936]*, in *Holzwege*, a cura di F.-W. von Herrmann, Frankfurt, 1994, 1-74, tr. it. *L'origine dell'opera d'arte*, in *Sentieri interrotti*, a cura di P. Chiodi, Firenze, 1996, 3-69. La cosità dell'opera d'arte per Heidegger ha a che fare con l'essenza e con l'origine, pertanto è una cosità che può insegnare cosa sia il vero esser-cosa della cosa: da qui il filosofo proporrà come vera essenza della cosa la fidatezza [*Verlässigkeit*]. *Ivi*, p. 20.

un oggetto che occorre all'uomo, ma se quest'ultimo si *apre* ad essa come a qualcosa su cui fa affidamento: fidarsi delle cose vuol dire proiettare su di esse le nostre proprie aspettative e speranze.

Il passaggio dall'uso funzionalistico degli oggetti all'affidamento ad essi cui egli giunge attraverso l'arte rappresenta un mutamento prospettico molto significativo per il ragionamento che si condurrà nelle pagine che seguono. Difatti se l'uomo si trova nella drammatica condizione di avvelenamento domestico per aria inquinata lo deve alla sua presunzione, all'atteggiamento noncurante di chi sottostima il valore delle cose, abusandone, al punto che rischia di non riuscire più a controllare gli effetti che queste possono avere su di lui. L'atteggiamento di fiducia deriva, invece, da una diversa considerazione delle cose ed una autentica apertura ad esse: parrebbe, infatti, che l'atteggiamento *estetico* ad oggi imperante faccia ben sperare nella possibilità di un mutamento del modo di relazionarsi dell'uomo con le cose ⁽²²⁾. Il gusto e la ricercatezza testimoniano una nuova considerazione degli oggetti, spesso caratterizzato dallo studio e la ricerca di materiali che, un po' per moda, curiosità o convinzione, testimoniano un incipit di dismissione dell'atteggiamento aggressivo funzionalistico-utilitaristico e un'iniziale intrapresa di atteggiamenti *etici* quali la ricerca di sostenibilità che porta con sé il duplice obiettivo (non più solo antropocentrico) di salvaguardare l'uomo e, insieme, la natura.

Tutto ciò vuol dire *apertura* strutturale dell'uomo allo spazio (agli spazi *indoor* e *outdoor*) dell'abitare e propensione alla *cura* di esso.

Come è noto il filosofo Heidegger distingueva il «prendersi cura» (*Besorgen*), ovvero il «prendersi cura maneggiante e usante» ⁽²³⁾ e l'«aver cura» (*Fürsorge*) come «l'incontro col con-esserci degli altri» ⁽²⁴⁾, differenziando tuttavia l'oggetto dell'intenzionalità della cura: nel primo caso le cose, nel secondo gli uomini. Ciononostante «pur nella differenza della direzione intenzionale della cura, come prendersi cura delle cose e come aver cura degli altri, uguale è la direzione di senso che qualifica la cura come autentica, che consiste nel modo del lasciar essere: lasciar essere

⁽²²⁾ A. VACCARI, *L'estetica ambientale: profili e applicazioni*, in P. DONATELLI (a cura di), *Manuale di etica ambientale*, Firenze, 2012, 163-188.

⁽²³⁾ M. HEIDEGGER, *Essere e tempo*, cit., 139.

⁽²⁴⁾ *Ivi*, 288.

le cose e lasciar essere gli altri nella loro essenza. La direzione autentica della cura è quella in cui si sa conservare l'altro nella sua essenza: la custodisce e la coltiva» ⁽²⁵⁾. La cura deve essere allora un agire sollecito, premuroso, ma soprattutto *rispettoso* nei riguardi dello spazio domestico dell'abitare. Il senso della strumentalizzazione dell'altro e delle cose in prospettiva antropocentrica perde allora la sua coloritura nella misura in cui ad esso è anteposta la nozione di *rispetto* che conduce, di necessità, a quella di *responsabilità*.

Ora, l'*oikologia*, disciplina tanto imprescindibile per riuscire a tematizzare adeguatamente e autenticamente il senso e le modalità dell'abitare, che reca in sé l'indubbio merito di aprire alle questioni di tipo etico, abbisogna di un supporto specialistico per un approfondimento in tal senso, cui è chiamata precipuamente la *bioetica*.

1.1.2. Bioetica e ambiente indoor

Come è noto tra le questioni più dibattute della bioetica si annovera l'ambiente ⁽²⁶⁾, come spazio in cui l'uomo ha dispiegato l'uso e l'abuso della tecnica al punto che oggi viene posta in forse la possibilità della sopravvivenza della specie umana sulla terra.

Sin dal conio del termine bioetica, nel 1970, tale disciplina fu intesa come *etica del bios* e messa in rapporto con la biologia, con l'obiettivo di arginare la possibilità sempre più ravvicinata dell'estinzione dell'uomo. L'oncologo americano Potter, infatti, la definì «scienza per la sopravvivenza» ⁽²⁷⁾, idea, questa, che «si fondava sul pensiero che la specie umana probabilmente non sarebbe sopravvissuta a lungo, se la dominante culturale tecnologica e materialistica avesse continuato lungo il corso già delineato nel 1970». Successivamente, nel 1971, Potter usò come titolo di un suo volume l'espressione «Bioetica: ponte verso il

⁽²⁵⁾ L. MORTARI, *La pratica dell'aver cura*, Milano, 2006, 39.

⁽²⁶⁾ Cfr. C. PETRINI, *Bioetica, ambiente, rischio. Evidenze, problematicità documenti istituzionali nel mondo*, Soveria Mannelli, 2003; G. RUSSO, *Bioetica ambientale*, Torino, 1998; ID. (a cura di), *Bioetica e questione ambientale*, Torino, 2010.

⁽²⁷⁾ V.R. POTTER, *Bioethics: the Science of Survival*, in *Perspective in Biology and Medicine*, 14, 1970, 1, 127-153.

futuro»: «l'idea era che non si potesse presumere la sopravvivenza della specie umana a lunga scadenza», dunque solo «la bioetica poteva contribuire alla sopravvivenza dell'uomo» (28).

Di tal che Potter veicola l'idea che la bioetica fosse un sapere strutturato su conoscenze biologiche destinato a intravedere le direzioni etiche da intraprendere per garantire un futuro alla specie umana: «sono del parere che la scienza della sopravvivenza debba essere fondata sulla scienza della biologia ed allargata oltre i tradizionali limiti per includere gli elementi più essenziali delle scienze sociali ed umanistiche con enfasi sulla filosofia in senso stretto, intesa come amore per la saggezza. Una scienza della sopravvivenza deve essere più che una sola scienza, ed io pertanto propongo il termine bioetica per enfatizzare i due elementi più importanti per conquistare la nuova saggezza di cui abbiamo tanto disperato bisogno: la conoscenza biologica ed i valori umani» (29).

Tale lettura della bioetica, tuttavia, presenta degli errori che sono forieri di storture ermeneutiche alquanto preoccupanti: «la sovrapposizione del ruolo valutativo ed eventualmente normativo, proprio della riflessione etica, a quello descrittivo della scienza, presente nella forma di controllo che la biologia deve esercitare sull'etica, implicita nella prospettiva potteriana, può suscitare riserve e preoccupazioni. Non è sciolto il nodo del rapporto etica-scienza, se non nel senso di una fondazione della bioetica "sulla scienza della biologia", paradigma teoricamente fragile, storicamente carico della minacciosa eredità dello scientismo» (30). Se, infatti, per un verso non pare opportuno appiattire un sapere normativo su uno descrittivo, anche perché è alquanto preoccupante che una scienza possa dettare il cammino all'etica, per altro verso l'etica non deve porsi come stringente limite della scienza, al più controllo del suo esercizio responsabile.

Va così anzitutto disgiunto il nesso tra bioetica e biologia: «se infatti "bioetica" significasse un'etica delle questioni relative alla *biologia*, allora non potrebbe darsi una bioetica ecologica; infatti, l'ecologia non è un

(28) ID., *Bioethics: Bridge to the Future*, New York, 1971, tr. it. *Bioetica. Ponte verso il futuro*, Messina, 2000, 29.

(29) *Ivi*, 39.

(30) E. D'ANTUONO, *Bioetica*, Napoli, 2007, 10.

settore della biologia, né l'ambiente – di cui l'ecologia in buona parte si occupa – è un concetto squisitamente biologico. L'ecologia è una scienza naturale in cui convergono sia aspetti biologici, relativi alla presenza di esseri viventi, sia aspetti diciamo fisici, dal clima al suolo, alla radiazione solare; il fatto che l'ecologia sia nata, almeno in parte, nel seno della biologia (...) non deve farci dimenticare che un ecosistema (ecologico) non è la comunità (biologica) dei viventi che ospita, e che il pianeta Terra (geoecologico) non coincide con la sua biosfera (biologica). Certo non si dà ecologia senza biologia, ma l'ecologia non si riduce a un settore della biologia (...). Quanto all'ambiente (ecologico, ovviamente, e non sociale o culturale), esso comprende sia entità biologiche (un leone a caccia, ma anche un tronco morto) sia entità non biologiche (le rocce, oppure la loro temperatura), per cui – ancora una volta – il concetto di ambiente non è biologico, o non è *solo* biologico». Si dovrebbe, pertanto, intendere «la bioetica non come riflessione sulle questioni poste dalla biologia (soprattutto umana), ma in modo più ampio, come etica della vita (umana e non) in tutti i suoi aspetti, tra cui quelli ambientali» (31).

Dunque la riflessione bioetica, allorché si volge al tema dell'ambiente, si interessa di questioni direttamente o indirettamente connesse con l'*impatto ambientale*, ossia a quell'insieme di temi e problemi ecologico-sociali che emergono dall'incontro tra le attività umane, tecnologiche o meno, ed il contesto ambientale di riferimento.

Le problematiche relate all'ambiente conseguenti all'intervento dell'uomo sono invero molteplici ed investono discipline diverse, tuttavia si usa distinguere tre macroaree: l'*inquinamento*, il *consumo di risorse* e la *riduzione della biodiversità*, temi tra loro fortemente connessi. L'inquinamento, infatti, provocando una modifica degli equilibri della biosfera, contribuisce al consumo delle risorse e alla riduzione della biodiversità e del rallentamento dei processi attraverso i quali il pianeta si rigenera.

Gli inquinanti vengono solitamente distinti in *naturali* o di *origine antropica*, ovvero prodotti dall'uomo. In effetti numerosissime sono le *cause* dell'inquinamento, solitamente classificate in: aumento dei regimi produttivi industriali; sviluppo tecnologico, incremento demografico e

(31) P. RAMELLINI, *Linee di etica ambientale*, Milano, 2006, 22-23.

degli standard alimentari; generalizzato squilibrio planetario mosso da eventi collaterali cui si accompagnano le tre variabili: *popolazione, produzione e tecnologia*.

A ben vedere, nella nostra contemporaneità il dato, invero recente, della maggiore incidenza dell'inquinamento cosiddetto *indoor*, ovvero dei luoghi confinati (abitazioni, luoghi di lavoro e ricreativi), rispetto a quello *outdoor* o atmosferico, determina la necessità di approfondire la questione in maniera specifica e separata in quanto, accanto ai tradizionali dilemmi bioetici relativi all'ambiente, molti nuovi si fanno da presso, coinvolgendo in maniera più radicale il soggetto che si scopre insicuro nella dimensione privatissima della propria casa.

Le questioni, infatti, restano quelle relative al rapporto tra uomo e ambiente, ma vengono calate in una prospettiva interna. «Si deve soprattutto considerare che le malattie sono spesso il punto focale del rapporto fra l'ambiente interno e l'ambiente esterno dell'organismo umano, cioè fra la predisposizione individuale, la nocività dell'ambiente e del lavoro e i comportamenti personali. Accusare in modo esclusivo ciò che è *out*, cioè nella natura (i microbi, o altri fattori esterni), oppure in modo altrettanto esclusivo ciò che è *in*, cioè nell'uomo (i geni o i comportamenti), può da un lato creare una cecità epistemologica verso la complessità e la diversità dei fattori morbigeni; dall'altro può paralizzare gli sforzi tesi a impedire l'aggressione dei microbi e di altri fattori presenti nell'ambiente (che colpiscono soprattutto i soggetti più deboli) evitando che le predisposizioni ad ammalare si tramutino in fatti morbosi o letali. Queste tendenze possono ostacolare l'elaborazione di suggerimenti ai governi e a chiunque opera per la salute, perché adottino misure adeguate di prevenzione sanitaria» (32).

Il Comitato Nazionale per la Bioetica è particolarmente consapevole della speciosità della questione dell'inquinamento dell'ambiente indoor che viene affrontata sottolineando i rischi derivanti da un insicuro uso delle biotecnologie nella vita quotidiana o dall'assunzione di stili di vita non pensosi, da cui l'appello alla precauzione e ad assumere comportamenti responsabili, in particolare per le categorie più vulnerabili dei bambini, anziani e ammalati, che va di pari passo con la richiesta

(32) G. BERLINGUER, *Bioetica quotidiana*, Firenze, 2000, 48.

allo Stato e al SSN di garanzia universale del diritto alla salute. Difatti, pur non intervenendo direttamente sulla questione dell'inquinamento dell'ambiente *indoor*, ad essa il CNB si volge in molti dei suoi pronunciamenti o Pareri:

1. il *Documento sulla sicurezza delle biotecnologie* del 28 maggio 1991 (33) focalizza l'attenzione sui rischi derivanti dall'introduzione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati e si conclude con un appello alla "sicurezza" intesa come espressione primaria di un'etica della responsabilità individuale e collettiva.

2. *Bioetica e ambiente* del 21 settembre 1995 (34) sottolinea come l'uomo, in quanto parte dell'ambiente, deve cercare un equilibrio tra le proprie esigenze e quelle delle altre componenti naturali, dismettendo l'atteggiamento predatorio che mina la garanzia della biodiversità, ovvero dell'equilibrio dell'ecosistema, e della salute umana. Opponendosi sia all'ecologismo radicale che assegna un primato etico e giuridico all'ordine naturale, minacciato dalle azioni dell'uomo e, ugualmente, alla prospettiva che rinuncia all'etica ambientale per cercare nell'organizzazione *economica e sociale* gli equilibri interattivi tra uomo e ambiente, il Comitato propende per una prospettiva di sostegno ai comportamenti individuali e sociali in grado di tutelare opportunamente l'ambiente olisticamente nel contesto dei problemi sociali, economici e politici.

3. *Infanzia e ambiente* del 18 luglio 1997 (35) in cui, considerando l'infanzia come una categoria peculiare con specifiche problematiche e non come una fase dell'evoluzione umana in attesa dell'età adulta, il CNB si impegna a valutarne i rapporti con l'ambiente inteso come insieme di aspetti fisici, chimici, biologici, materiali e socio-culturali. Si sottolinea, in particolare, la responsabilità degli adulti nei confronti dell'ambiente al fine di adeguarlo alla salute dei bambini, considerati soggetti deboli e vulnerabili: ciò vuol dire creare condizioni fisiche, psichiche e sociali che

(33) CNB, *Documento sulla sicurezza delle biotecnologie*, 28 maggio 1991: http://bioetica.governo.it/media/170628/p5_1991_sicurezza-biotecnologie_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

(34) CNB, *Bioetica e ambiente*, cit.

(35) CNB, *Infanzia e ambiente*, 18 luglio 1997: http://bioetica.governo.it/media/172314/p28_1997_infanzia-e-ambiente_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

proteggano i bambini, sin dalle prime fasi di sviluppo, dai rischi, garantendo la tutela della loro vita e della loro salute. Si legge «il bambino, individuo e persona, dipendente, costretto e variamente compreso è anche vittima dell'agire dell'adulto, degli agenti nocivi che l'adulto, con le sue attività, le sue conquiste scientifiche e tecniche, le sue produzioni, i suoi comportamenti nella quotidianità, immette nell'ambiente inquinandolo. Il bambino, in particolare durante lo sviluppo prenatale e nei primi tempi di vita nell'ambiente, rappresenta un segmento di popolazione particolarmente a rischio perché più sensibile alle *noxae* in esso presenti»⁽³⁶⁾, il che coinvolge di necessità anche i comportamenti e l'ambiente delle donne in gravidanza. L'ambiente ha, infatti, un ruolo determinante nella modulazione dei caratteri ereditari, seppur entro i limiti imposti dalla natura stessa, pertanto è ritenuto doveroso da parte dei genitori e da parte della società, assicurare l'ambiente migliore già nella fase di sviluppo prenatale. I fattori inquinanti sono molteplici ed è difficile effettuare un'analisi dell'incidenza di ognuno di essi, anche a causa delle interazioni: il parere sottolinea la particolare importanza del controllo dei fattori «aereo-contaminanti» e alimentari. Accanto all'ambiente domestico e familiare viene considerata anche la scuola, sicché aspetti biologici e contesto familiare-sociale risultano strettamente interconnessi nell'analisi della protezione dell'infanzia in quanto «uno sviluppo armonioso della personalità può essere garantito solo in un ambiente salubre e in un'atmosfera di sicurezza e serenità»⁽³⁷⁾. Parrebbe, inoltre, che proprio nelle scuole debbano iniziare ad essere introdotti in principi di educazione ambientale per determinare l'atteso mutamento di mentalità e stili di vita.

4. *Dichiarazione per il diritto del bambino ad un ambiente non inquinato* del 24 settembre 1999⁽³⁸⁾. Il CNB torna sull'argomento del rapporto tra infanzia e ambiente, ribadendo come i soggetti maggiormente esposti ai rischi dell'inquinamento sulla salute siano le donne in gravidanza, gli anziani e, soprattutto, i bambini. Pertanto si sottolinea la necessità di rivedere i parametri di quantificazione e di determinazione

⁽³⁶⁾ *Ivi*, 69.

⁽³⁷⁾ *Ivi*, 130.

⁽³⁸⁾ CNB, *Dichiarazione per il diritto del bambino ad un ambiente non inquinato*, 24 settembre 1999: http://bioetica.governo.it/media/170654/p38_1999_diritto-bambino-ambiente_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

dei «valori limite» di tossicità a partire dai bisogni e dalle specifiche vulnerabilità dei bambini, in ogni fase del loro sviluppo e verso ogni agente inquinante, per una concreta promozione del «diritto di cittadinanza dei bambini». Il Documento si conclude con la richiesta di inserimento nella *Convenzione dei diritti del bambino* dell'ONU di un articolo che sancisca il diritto dei bambini a crescere in un ambiente non inquinato.

5. *Orientamenti bioetici per l'equità nella salute* del 25 maggio 2001⁽³⁹⁾. In questo parere il CNB sottolinea come una serie di «disuguaglianze inique» incidano sulla salute dell'uomo ma anche sull'ambiente, sicché si rimarca l'importanza di realizzare politiche di equità che migliorino le condizioni di vita e di lavoro, promovendo stili di vita più salubri, coinvolgendo le popolazioni e i governi locali nelle decisioni in materia di salute⁽⁴⁰⁾.

6. *Considerazioni etiche e giuridiche sull'impiego delle biotecnologie* del 30 novembre 2001⁽⁴¹⁾, documento in cui il Comitato si sofferma sulla promozione dell'equità, la formazione alla responsabilità, la tutela della biodiversità e la valutazione dell'impatto ambientale, l'autonomia e il diritto all'informazione, la buona pratica clinica, la brevettabilità dei viventi, ma soprattutto sulla dignità umana e sui rapporti scienza, etica e diritto laddove si chiarisce che rispetto alle condizioni di insicurezza e rischio dischiuse dallo sviluppo biotecnologico è possibile adottare il principio precauzionale non intendendolo come freno e limite, ma come

⁽³⁹⁾ CNB, *Orientamenti bioetici per l'equità nella salute*, 25 maggio 2001: http://bioetica.governo.it/media/170663/p49_2001_equit%C3%A0-nella-salute_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁴⁰⁾ Nel documento si legge: «Nell'indirizzarsi ai comportamenti individuali si devono promuovere programmi che mirino al loro cambiamento, collegati a programmi ambientali che incoraggino l'adozione di stili di vita migliori. Tale sinergia è essenziale per rendere efficaci i programmi. La priorità deve essere data ai seguenti scopi: – promuovere un sano sviluppo del bambino e dell'adolescente; – scoraggiare l'uso del tabacco; promuovere diete alimentari non eccessivamente cariche di calorie, grassi e proteine, ma ricche invece di carboidrati, vitamine e minerali; – promuovere l'attività fisica; – invitare a un uso moderato, e in certi casi nullo, dell'alcol; – prevenire e ridurre le lesioni e le violenze di ogni natura; – operare per la prevenzione della sterilità, anche al fine di valorizzare la maternità e la paternità». *Ivi*, 42.

⁽⁴¹⁾ CNB, *Considerazioni etiche e giuridiche sull'impiego delle biotecnologie*, 30 novembre 2001: http://bioetica.governo.it/media/170673/p51_2001_impiego-biotecnologie_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

stimolo all'avanzamento della ricerca scientifica che, tuttavia, sia consapevole della necessità di un coinvolgimento sociale dei cittadini come base della democrazia.

7. *Il tabagismo* del 21 marzo 2003 ⁽⁴²⁾ con il quale si argomenta della dipendenza da fumo in termini di tossicofilia, di cui si sottolinea gravità e costo sociale per i risvolti non solo etici, sanitari, sociali ed economici che comporta. Sul piano bioetico, il CNB ribadisce che il “bene salute” rientra tra i diritti fondamentali della persona umana e, come tale, è garantito dalla Costituzione italiana: la salute è chiamata in causa nel duplice aspetto della salute del fumatore e di quella del non fumatore; ma è ugualmente coinvolto il principio di autonomia e il limite da individuare alla insindacabilità di scelte di vita individuali e consapevoli. Tuttavia, i danni del tabagismo impongono all'intera collettività costi umani ed economici altissimi, sicché si sottolinea l'opportunità che la collettività solleciti soluzioni che tengano conto dell'interesse di tutti i cittadini. Il CNB, infatti, ritiene eticamente riprovevole che lo Stato tragga profitto dalla commercializzazione del tabacco e piuttosto sottolinea la necessità di un maggiore impegno pubblico nella lotta al tabagismo (prevenzione, informazione e comunicazione dissuasiva, protezione dal fumo passivo) col coinvolgimento di tutta la società civile.

8. *Il principio di precauzione: profili bioetici, filosofici e giuridici* del 18 giugno 2004 ⁽⁴³⁾ rappresenta un documento fondamentale per l'interpretazione del nesso tra uomo e ambiente in quanto chiama in causa il ruolo del progresso scientifico e tecnologico e del rischio che esso può determinare per l'ambiente e la salute dell'uomo. Il CNB esamina dal punto di vista filosofico e applicativo il principio di *precauzione* e quello di *responsabilità*: rispetto al primo il Comitato ribadisce che non deve essere inteso come limite, ma come stimolo alle attività di ricerca scientifica, al fine di eliminare o di ridurre al minimo la condizione di rischio, e quindi di fare chiarezza scientifica sull'argomento controverso; poi il documento si sofferma sull'importanza che il principio di responsabilità riesca a coniugare

⁽⁴²⁾ CNB, *Il tabagismo*, 21 marzo 2003: http://bioetica.governo.it/media/172060/p55_2003_tabagismo_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁴³⁾ CNB, *Il principio di precauzione: profili bioetici, filosofici e giuridici*, 18 giugno 2004: http://bioetica.governo.it/media/170672/p60_2004_principio_precauzione_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

il punto di vista degli esperti scientifici, delle autorità decisionali degli operatori economici e, soprattutto, dell'opinione pubblica “informata” al fine di identificare una nuova “governance” della società e della scienza.

9. *Bioetica e diritti degli anziani* in cui viene tematizzato il rapporto tra ambiente e invecchiamento e si sottolinea come il miglioramento della qualità del primo non può che avere effetti benefici sulla senescenza. Inoltre si sottolinea il valore dell'ambiente domestico come luogo di memoria attiva dell'anziano di cui le nuove figure domestico-assistenziali devono *avere cura* ⁽⁴⁴⁾. Argomenti, questi, ripresi anche nel documento *Le condizioni di vita della donna nella terza e quarta età: aspetti bioetici nella assistenza socio-sanitaria* del 16 luglio 2010 ⁽⁴⁵⁾.

10. *Bioetica e riabilitazione* del 17 marzo 2006 in cui si evidenzia come l'ambiente (fisico, culturale, sociale), rappresentando l'insieme di fattori che influiscono sulla salute, debba valorizzare le potenzialità della persona e configurarsi come *inclusivo* ⁽⁴⁶⁾.

11. *Bioetica e formazione nel mondo della scuola* del 16 luglio 2010 in cui si sottolinea l'importanza di introdurre i cittadini alle questioni di bioetica, tra le quali l'ambiente, a partire dagli anni dell'istruzione scolastica. Sul tema dell'educazione ambientale si rileva che «un passo avanti significativo è rappresentato dalla Carta d'intenti tra il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, in materia di “Scuola, ambiente e legalità”, firmata il 29 luglio 2009. Tale Carta, assumendo “l'educazione ambientale all'interno dell'insegnamento di Cittadinanza e Costituzione”, impegna i due Ministeri, nel rispetto delle specifiche competenze, ad inserire nell'offerta formativa “i temi dell'educazione ambientale e della sostenibilità” e ad “attuare nella

⁽⁴⁴⁾ CNB, *Bioetica e diritti degli anziani*, 20 gennaio 2006: http://bioetica.governo.it/media/170685/p70_2006_diritti-anziani_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁴⁵⁾ CNB, *Le condizioni di vita della donna nella terza e quarta età: aspetti bioetici nella assistenza socio-sanitaria*, 16 luglio 2010: http://bioetica.governo.it/media/170708/p93_2010_donne_terza_quarta_eta_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁴⁶⁾ CNB, *Bioetica e riabilitazione*, 17 marzo 2006: http://bioetica.governo.it/media/170683/p71_2006_bioetica-e-riabilitazione_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

scuola dell'infanzia, primaria e nella scuola secondaria di I grado, statale e paritaria, pratiche didattiche sui temi dello sviluppo sostenibile e dell'«educazione ambientale»»⁽⁴⁷⁾.

12. *Alimentazione umana e benessere animale* del 28 settembre 2012⁽⁴⁸⁾, si pone in continuità con i precedenti documenti sul tema della bioetica animale (*Bioetica e scienze veterinarie benessere animale e salute umana* del 30 novembre 2001, *Macellazioni rituali e sofferenza animale* del 19 settembre 2003; *Problemi bioetici relativi all'impiego di animali in attività correlate alla salute e al benessere umani* del 21 ottobre 2005; *Caudotomia e conchectomia* del 5 maggio 2006; *Metodologie alternative, comitati etici e l'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale* del 18 dicembre 2009⁽⁴⁹⁾) particolarmente relato a quello ambientale a causa dell'interdipendenza della comunità biotica, di cui si deve salvaguardata la salute in senso complessivo in quanto i vari sistemi sono interdipendenti.

13. *Stili di vita e tutela della salute* del 20 marzo 2014⁽⁵⁰⁾ è il documento in cui maggiormente si avvicina la questione dell'inquinamento *indoor* nella misura in cui si evidenzia che molti sono i fattori che incidono sulla salute: fattori di ordine biologico, socio-culturale (*l'istruzione, le condizioni di lavoro, le situazioni abitative, la salubrità dell'ambiente*) e i comportamenti individuali, tutti strettamente interrelati. Il Documento si sofferma in particolare sugli stili di vita, mettendo in evidenza e sollecitando la responsabilità di ciascuno verso la propria salute, come responsabilità individuale (verso se stessi) e al tempo stesso collettiva, ovvero «in condizioni di risorse limitate, il mantenimento

⁽⁴⁷⁾ CNB, *Bioetica e formazione nel mondo della scuola*, 16 luglio 2010, 21: http://bioetica.governo.it/media/170705/p92_2010_bioetica_formazione_della_scuola_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁴⁸⁾ CNB, *Alimentazione umana e benessere animale*, 28 settembre 2012: http://bioetica.governo.it/media/170717/p104_2012_alimentazione-umana-e-benessere-animale_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁴⁹⁾ CNB, *Pareri e risposte*: <http://bioetica.governo.it/it/documenti/pareri-e-risposte/elenco-generale-pareri-in-ordine-cronologico/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁵⁰⁾ CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, 20 marzo 2014: http://bioetica.governo.it/media/170728/p115_2014_stili_di_vita_it.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

di un efficiente servizio sanitario rivolto al maggior numero possibile di cittadini è interesse di tutti i cittadini e deve quindi poter contare sull'impegno personale dei singoli a contribuire, per quanto possibile, al mantenimento della propria salute»⁽⁵¹⁾. Lo stile di vita di ciascuno ha, infatti, importanti ricadute socio-sanitarie che indirettamente tornano sulla persona; si raccomanda, pertanto «che oltre alle abitudini di vita che comportano una dipendenza, fra cui l'uso di droghe e tabacco e l'abuso di alcool, che spesso coinvolgono persone giovani con situazioni psicologiche o personali problematiche, si tenga anche conto di abitudini alimentari dettate da contesti e significati sociali poco attenti alla propria salute»⁽⁵²⁾. Il documento evidenzia, dunque, il nesso tra il diritto alla salute dei cittadini e il dovere di solidarietà sociale: a tale fine risulta imprescindibile un'azione culturale ampia che metta in moto tutta la società attraverso vari livelli di intervento: educativo (familiare e scolastico), sociale (informativo e formativo) e statale. L'obiettivo è, infatti, quello di individuare una efficace strategia tra la responsabilità degli individui per la propria salute e la responsabilità dello Stato a tutelare la salute, riconosciuta come diritto fondamentale di ogni persona.

14. *In difesa del servizio sanitario nazionale* (SSN)⁽⁵³⁾ del 26 gennaio 2017, documento recentissimo in cui il CNB affronta aspetti ritenuti di precipua importanza per la difesa, la preservazione, il rilancio, l'equità e la sostenibilità del SSN. Nel far ciò il CNB ripercorre le principali cause che hanno codeterminato la grave crisi che ammantava il sistema, fra cui spicca il processo di inversione demografica, associato ad un'aspettativa di vita crescente ma in peggiori condizioni di salute. Il Comitato raccomanda di investire sulla *prevenzione*, fondamentale per la sostenibilità del SSN stesso, e di creare contestualmente nuovi percorsi affinché l'educazione alla prevenzione sia diffusamente assicurata nel Paese sin dall'età infantile.

È particolarmente interessante per gli scopi della presente trattazione che il Comitato richiami il *dovere dello Stato nella garanzia al*

⁽⁵¹⁾ *Ivi*, 4.

⁽⁵²⁾ *Ivi*, 5.

⁽⁵³⁾ CNB, *In difesa del Servizio Sanitario Nazionale* (SSN), 26 gennaio 2017: http://bioetica.governo.it/media/172331/p125_2017_in-difesa-del-ssn_it-cnb.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

diritto alla salute ricomprendendo, non poi tanto implicitamente, in esso il diritto di ciascuno ad un ambiente (indoor ed outdoor) non inquinato. Tuttavia l'attenzione della bioetica è richiamata nella misura in cui diritti e doveri si incrociano coinvolgendo soggettività multiple: lo Stato ha il dovere di garantire il diritto alla salute, ma non può «imporre paradigmi di salute a fronte di persone che hanno differenti concezioni del bene salute»⁽⁵⁴⁾; i singoli possono, infatti, autodeterminare le scelte, ancor più rispetto alla propria salute, tuttavia la salute comporta anche un *dovere di solidarietà sociale* che giustifica l'attenzione alle conseguenze dei propri comportamenti e scelte di vita.

Tale dovere, inscritto nella definizione del *diritto alla salute* come «diritto fondamentale dell'individuo» e, ad un tempo, come «interesse della collettività», come previsto dall'articolo art. 32 della Costituzione italiana, risulta particolarmente dirimente rispetto al tema dell'inquinamento *indoor*.

Il nesso diritto-dovere appella, inequivocabilmente, la responsabilità come impegno attivo del soggetto consapevole: certo, è evidente che tale appello alla responsabilità prescinde dalla distinzione indoor/outdoor ed inerisce in generale al rapporto dell'uomo con l'ambiente, tuttavia pare che il riferimento specifico alla dimensione di spazi interni coinvolga in maniera più dirimente gli stili di vita di ciascuno, le personali scelte di consumo e i comportamenti quotidiani del soggetto esistente, per se stesso e per l'altro vivente (*bios*).

L'invito alla responsabilità individuale e sociale non sottostima, però, quella statale: lo Stato ha «il diritto/dovere di sollecitare ciascun cittadino a calcolare responsabilmente i costi delle proprie scelte in materia di salute»⁽⁵⁵⁾, costi *economici* che minacciano la sostenibilità del SSN, ma anche e soprattutto costi di *salute* individuale e collettiva e costi *ambientali* che pesano sulla salubrità e sicurezza dello spazio, in particolare di quello indoor.

Salute, economia, diritto, politica si intersecano con la responsabilità intesa in senso attivo (dell'uomo) e passivo (per l'uomo e per l'ambiente), ponendosi congiuntamente all'attenzione della bioetica la

⁽⁵⁴⁾ CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, cit., 6.

⁽⁵⁵⁾ *Ibidem*.

quale, in quanto sapere costitutivamente interdisciplinare, si presta a molteplici argomentazioni, facendosi capace di offrire nuove risposte e, ad un tempo, di porre interrogativi diversi rispetto alle problematiche dell'abitare in una società che cambia⁽⁵⁶⁾.

Ancora una volta risulta felice la metafora del "ponte" che dice l'ambizione della bioetica di far dialogare i saperi scientifici ed umanistici, visioni del mondo, ottiche, etiche costituendo il punto di incontro (e non di divisione) tra l'opinione comune degli uomini ed i saperi, l'opinione pubblica e la ricerca, tra i diritti che delineano la cittadinanza e le scienze.

Il costruire collegamenti regolati da diritto etica, istituzioni politiche, in fondo, è il gesto fondamentale attraverso cui l'uomo realizza la civiltà e configura l'identità di essere umano e che, ad oggi, in particolare rispetto al tema dell'inquinamento indoor, pare imprescindibile richiamare al fine di un ripensamento dei rapporti con l'ambiente che, solo se visti nella loro intima interrelazione, possono essere diretti a vantaggio della vita.

1.2. Mal-Aria di casa! La contaminazione degli ambienti confinati e rischi per la salute

Negli ultimi trenta anni l'impegno di politiche e scienza è stato prevalentemente volto alla riduzione dell'inquinamento dell'aria atmosferica esterna (*outdoor pollution*), di cui si sono presto identificate le cause (come il traffico automobilistico, gli impianti industriali, gli impianti di riscaldamento domestico, etc.), gli effetti sulla salute (aumento dell'incidenza delle malattie polmonari, cardiache e neoplastiche) e misure di prevenzione, mentre solo di recente è emersa l'esigenza di approfondire le conoscenze relative all'inquinamento *indoor*, ovvero alla contaminazione dell'aria negli ambienti chiusi, soprattutto a fronte dell'aumento di evidenze scientifiche allarmanti sugli effetti sanitari di tale fenomeno.

Invero il problema dell'inquinamento dei luoghi chiusi e dell'impatto sulla salute dell'uomo non è di recente acquisizione ed, anzi, è noto sin

⁽⁵⁶⁾ D. D'ALESSANDRO, M. RAFFO, *Adeguare le risposte ai nuovi problemi dell'abitare in una società che cambia*, in *Ann Ig*, 23, 2011, 267-274.

da tempi risalenti, presentandosi come preoccupazione per le condizioni dell'ambiente in cui venivano collocati i pazienti. Sin dal *Corpus Hippocraticum* si sottolineava, infatti, come il medico dovesse considerare l'ambiente di vita del paziente come supporto alla diagnosi di malattia respiratoria. Nel XI secolo d.C., poi, il medico dei sultani (Maimone 1137) nel trattamento dell'asma avrebbe suggerito riposo, igiene personale e igiene ambientale evitando il fumo. Ancora, nel 1552 l'arcivescovo di Edimburgo, John Hamilton, chiamato a consulto il medico italiano Gerolamo Cardano, ebbe come diagnosi asma bronchiale e prescrizione di dieta, bagni freddi, riposo, con miglioramento solo però quando il medico fece sostituire il letto di piume con uno di seta.

Dunque il nesso tra ambiente interno e salute non è nuovo, tuttavia si è iniziato a parlare di *inquinamento indoor* solo dalla fine del secolo scorso, quando i preoccupanti dati di mortalità dovuta a cause rintracciabili in luoghi chiusi hanno destato l'attenzione dell'opinione pubblica e della scienza⁽⁵⁷⁾. Sono così proliferati studi che hanno dimostrato che le persone trascorrono l'80-90%⁽⁵⁸⁾ del proprio tempo in spazi confinati, respirando circa «22.000 volte ogni 24 ore»⁽⁵⁹⁾ *aria cattiva* perché altamente contaminata da un insieme di fattori inquinanti.

È progressivamente divenuto manifesto che restare in casa o in luoghi confinati non salva dal pericolo dell'inquinamento: sottile e subdolo è, infatti, quello che si annida proprio nelle rassicuranti mura domestiche, nei luoghi di lavoro, nei negozi, nelle palestre, negli ospedali. Non c'è rifugio per la nostra salute.

Nel 1991 il Ministero dell'Ambiente ha chiarito l'esistenza di un nuovo problema per la salute offrendo una precisa definizione di *inquinamento*

⁽⁵⁷⁾ L'OMS ha, infatti, rilevato che solo nel 2012, sul totale già di per sé inquietante di 7 milioni di morti a causa dell'inquinamento, «l'inquinamento dell'aria indoor si ritiene sia stato responsabile di 4,3 milioni di morti» («particolarmente responsabili sono le cucine domestiche a carbone, legno e stufe a biomassa»). OMS, *7 million premature deaths annually linked to air pollution*: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/> (trad. mia, ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁵⁸⁾ U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, *Office of Air and Radiation. Report to Congress on Indoor Air Quality, Volume II: Assessment and Control of Indoor Air Pollution*, 1989, I, 4-14.

⁽⁵⁹⁾ <http://www.inquinamentoindoor.info/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

indoor che viene identificato con «la presenza nell'aria di ambienti confinati di contaminanti fisici, chimici e biologici non presenti naturalmente nell'aria esterna di sistemi ecologici di elevata qualità»⁽⁶⁰⁾. Si tratta quindi di una modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica interna, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria e tali da costituire un pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo.

Con ambiente *indoor* si intendono gli ambienti confinati di vita e di lavoro non industriali (per i quali vige una normativa apposita) ed, in particolare, adibiti a dimora, svago (cinema, bar, ristoranti, negozi, strutture sportive, etc.), lavoro (uffici pubblici e privati, ma anche strutture comunitarie come scuole, banche, caserme, alberghi, ospedali) e trasporto (auto, treni, navi, aerei)⁽⁶¹⁾.

Invero numerosa è la mole di *fonti* inquinanti negli ambienti interni tra cui: i materiali da costruzione (spesso contenenti amianto), l'arredamento (mobili fabbricati con legno truciolato, con compensato, con pannelli di fibre di legni di media densità o trattati con anti-parassitari, ma anche moquette, tappeti e rivestimenti come pitture, vernici o pavimenti), gli odori ed inquinanti generati dalla cottura dei cibi e dai processi di combustione, gli elettrodomestici, l'utilizzo di strumenti di lavoro come stampante e fotocopiatrici, l'uso di colle, adesivi, solventi, la presenza di sistemi di aerazione e gli impianti di riscaldamento e/o condizionamento, i prodotti per la pulizia e la manutenzione della casa (detersivi, saponi, profumi), gli antiparassitari e insetticidi, gli animali domestici, la polvere, le abitudini comportamentali degli occupanti, inclusa l'abitudine del fumo di tabacco e molto altro ancora.

L'uomo è, così, costantemente esposto nell'arco di una stessa giornata all'azione nociva degli inquinanti presenti negli spazi *indoor* i cui livelli possono essere anche 10-20 volte maggiori a quelli rilevati

⁽⁶⁰⁾ Ministero dell'Ambiente, 1991: www.minambiente.it (ultima visualizzazione novembre 2017).

⁽⁶¹⁾ Cfr. Accordo del 27/09/2001 tra il Ministero della salute, le regioni e le province autonome: http://www.statoregioni.it/ris_ricercaGOV.asp?Pag=320 (ultima visualizzazione nov. 2017).

all'esterno ⁽⁶²⁾: la composizione atmosferica dell'inquinamento interno non è del tutto dissimile rispetto a quello *outdoor*, ma le quantità e tipologie di contaminanti si differenziano.

Gli inquinanti indoor possono essere di tipo *chimico, fisico e biologico*.

Gli *inquinanti chimici* comprendono sostanze naturali o artificiali in forma liquida, solida o gassosa che peggiorano la qualità dell'aria. Possono derivare dall'ambiente esterno come i gas di combustione (biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio), l'ozono, il particolato aereo disperso, il benzene o trovarsi nell'ambiente indoor come la formaldeide, i composti organici volatili, gli idrocarburi policiclici aromatici, le sostanze presenti nel fumo di tabacco ambientale, i pesticidi, l'amianto e i gas di combustione.

I *contaminanti biologici* più comuni sono i batteri e i virus (che possono essere trasmessi dalle persone e dagli animali), i pollini delle piante, funghi e muffe, gli acari, gli allergeni degli animali domestici ⁽⁶³⁾.

Gli *agenti fisici* che incidono sulla qualità dell'aria indoor sono i campi elettromagnetici (prodotti da impianti radio, TV e telefonia mobile, elettrodomestici), il rumore e il radon.

Oltre alla tossicità propria di ogni singolo fattore inquinante quel che determina una situazione di alto *rischio* è la combinazione chimico-fisica di più circostanze e/o agenti inquinanti che incidono sulla qualità dell'aria ⁽⁶⁴⁾. Invero «è di fondamentale importanza considerare

⁽⁶²⁾ T. SALTHAMMER T, S. MENTESE, R. MARUTZKY, *Formaldehyde in the indoor environment*, in *Chemical Reviews*, 2010, 110, 2536-72.

⁽⁶³⁾ Cfr. W. FISK, LEL-GOMEZ, M. MENDELL, *Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mould in homes*, in *Indoor Air*, 2007, 17, 4, 284-296.

⁽⁶⁴⁾ Il tema della qualità riferita alla conformazione ed all'uso di uno spazio abitato non è disciplina casuale o soggettiva ma è disciplina scientifica, è infatti possibile misurare la *qualità* dell'aria negli ambienti chiusi o confinanti attraverso una serie di indicatori (IAQ). Ne esistono di biologici (bio-indicatori) come le *piante* che subiscono, tuttavia, gli attacchi dell'ozono e di altri composti inquinanti presenti nell'aria, sicché va detto che esse possono costituire un indicatore, anche impreciso. Un secondo tipo di indicatore è il *monitoraggio passivo*, una specie di trappola in cui il composto inquinante si deposita e può essere monitorato periodicamente. Infine esiste un *monitoraggio attivo* che misura il flusso di un gas inquinante attraverso un misuratore. Sono questi gli indicatori usati nelle centraline outdoor presenti nelle

la qualità dell'aria indoor come principio per la salute» ⁽⁶⁵⁾ in quanto l'indice di qualità di aria indoor (IAQ) ⁽⁶⁶⁾ è connesso con un range di effetti indesiderabili: da sintomi allergici o asmatici, problemi di ostruzione polmonare cronica, infezioni respiratorie e problemi cardiovascolari, fino al cancro ⁽⁶⁷⁾. Si pensi che «all'inquinamento indoor è attribuibile il 4,6% delle morti di bimbi tra zero e quattro anni di età in Europa, e gli ambienti umidi sono la causa del 13% circa dei casi di bambini affetti da asma nei Paesi industrializzati» ⁽⁶⁸⁾.

Inoltre nuove forme di stati patologici sono state diagnosticate a causa dell'inquinamento *indoor*: la sindrome da edificio malato (*Sick Building Syndrome* - SBS), riconosciuta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nel 1983 «come patologia associata al luogo di lavoro e di residenza; si tratta di una combinazione di disturbi, legati a tutti gli aspetti del "microclima" cui le persone sono esposte, che comprendono fra l'altro le condizioni di illuminazione, l'umidità dell'aria, il ricambio della ventilazione, la presenza di muffe, la possibile emissione di alcune sostanze nocive dai materiali impiegati per la costruzione o la presenza

nostre città, ma è comprensibile come sia difficile pensare di monitorare la qualità dell'aria in tutte le abitazioni e gli uffici. Certo sarebbe molto utile farlo per tipologia, si pensi ad ambienti sensibili come ospedali o scuole. Cfr. <http://www.inquinamentoindoor.info/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁶⁵⁾ <http://www.inquinamentoindoor.info/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁶⁶⁾ L. DE SANTOLI, G.V. FRACASTORO, *La qualità dell'aria negli ambienti interni. Soluzioni e strategie*, Milano, 1998.

⁽⁶⁷⁾ I livelli di ozono e altri gas irritanti per le mucose possono causare problemi respiratori che vanno dai semplici raffreddori, alle bronchiti, all'asma bronchiale diffusa tra bambini e adolescenti, sino a più preoccupanti come insufficienze respiratorie. Anche l'inquinamento da fonte biologica, come le muffe, è fonte di problemi respiratori ma la situazione è più complessa perché queste tossine possono innescare anche fenomeni cancerosi. L'inquinamento negli ambienti indoor da CO₂, fumi di sigaretta e fumi da combustione dovuti alle cucine a gas e ai mezzi di riscaldamento, provocano nell'uomo danni come mal di testa, bruciore agli occhi e fanno la loro parte nelle malattie respiratorie sino ad arrivare alle patologie cancerogene e di tipo cardiovascolare. Da considerare molto pericoloso il radon, la seconda causa, dopo il fumo, del tumore al polmone.

⁽⁶⁸⁾ L. DEL FABRO, *Il biologo Francesco Loreto: «Quei rischi (poco) nascosti nell'aria di casa»*, in *Wise society*, 21/03/2014: <http://wisesociety.it/incontri/il-biologo-francesco-loreto-quei-rischi-poco-nascosti-nellaria-di-casa/#capitolo3> (ultima visualizzazione nov. 2017).

di radon nel sottosuolo»⁽⁶⁹⁾. La sindrome da edificio malato si manifesta con sintomi aspecifici, ma ripetitivi e non correlati ad un agente in particolare ed è frequente nei soggetti che lavorano in uffici⁽⁷⁰⁾, ma si attenua dopo l'uscita dai locali e non è accompagnata da reperti obiettivi rilevanti, il che focalizza il problema sull'adeguatezza della qualità dell'aria.

Accanto ad essa si rileva anche la cosiddetta *Building Related Illness* (BRI): «il termine BRI viene invece attribuito ad alcune patologie per le quali vi è una diretta correlazione con la permanenza all'interno di un edificio e per le quali si conosce lo specifico agente eziologico che ne è la causa. Tra le più comuni troviamo la legionellosi, la febbre da umidificatore, l'alveolite allergica, l'asma e l'avvelenamento da monossido di carbonio, ma in generale interessano solo un numero limitato di persone»⁽⁷¹⁾.

Certo ogni individuo reagisce in modo soggettivo esposto alle medesime condizioni, ma si stima che il *rischio* per la salute sia dato dalla concentrazione (quantità per m³) di inquinanti e dal tempo di permanenza nell'ambiente. In effetti tali asserzioni sono vere solo in parte in quanto manca ancora una piena valutazione tossicologica di molti inquinanti tale da poter stabilire con sicurezza la sussistenza di un nesso di causalità tra l'esposizione e l'evenienza della patologie e, rispetto al tempo, non è ancora chiaro in che misura esso incida, ovvero se si possa configurare una situazione di rischio a partire da una singola esposizione o se la pericolosità degli agenti inquinanti aumenti in base al tempo di esposizione.

Tale situazione di incertezza è all'origine di una serie di comportamenti insicuri e confusi. Ad esempio non è chiaro se sia preferibile aprire le finestre per tutelarsi dall'inquinamento *indoor* o assicurarsi di tenerle chiuse per non esporsi alle sostanze nocive provenienti da quello *outdoor*.

⁽⁶⁹⁾ R. GUARINIELLO, S. POLLASTRINI, C. PIERONI, M. PRINCIPI, L. SANTARELLI, *Sindrome da insalubrità degli ambienti edifici nel mondo del lavoro*, Milano, 2015, p. 3.

⁽⁷⁰⁾ WOODS ET ALII, *Office worker perceptions of indoor air quality effects on discomfort and performance. Proceedings of Indoor Air '87*, 464-468.

⁽⁷¹⁾ ISPRA, *Inquinamento indoor: aspetti generali e casi studio in Italia*, Rapporti 117/2010, Roma, 2010.

Infatti per combattere l'inquinamento degli spazi confinati uno dei consigli principali è quello di garantire la *ventilazione*⁽⁷²⁾ e il *ricircolo d'aria* in quanto ciò determina la dispersione degli inquinanti e la riduzione del tasso di umidità (spesso generata proprio dalla scarsa ventilazione), particolarmente nociva in quanto favorisce la proliferazione delle muffe e degli acari della polvere: due fattori in grado di scatenare asma e altri disturbi di origine allergica.

Ciononostante per consentire detto ricambio di aria non pare sufficiente aprire le finestre: un aiuto significativo potrebbero offrirlo gli impianti di aerazione⁽⁷³⁾ che abbisognano di non poca manutenzione e, al contrario di quanto suggerito prima, impongono ai soggetti di vivere "ermeticamente chiusi", in quanto uno spiffero di aria esterna metterebbe fine all'utilità del mezzo tecnico.

Inoltre ad acuire il dubbio è la tendenza ormai invalsa di costruire abitazioni sempre più attente al risparmio energetico e, quindi, sempre più isolate dall'esterno in cui la "mancanza di aria" è un requisito necessario. «La necessità di contenere i consumi per il riscaldamento e per il condizionamento ha imposto un migliore isolamento termico

⁽⁷²⁾ ASHRAE, *Ventilation for acceptable Indoor Air Quality*, in ASHRAE Standard 62.1, Atlanta, 2010; ASHRAE, *Ventilation and Infiltration*, in ASHRAE, *Handbook – Fundamentals*, cap. 16, Atlanta, 2009; D'AMBROSIO ALFANO F.R., RICCIO G., *Sistema ambientale interno*, in STEFANUTTI L. (a cura), *Manuale della climatizzazione*, Milano, 2007. S. DIMITROULOPOULOU, D. CRUMP, S. K. D. COWARD, V. BROWN, R. SQUIRE, H. MANN, M. WHITE, B. PIERCE, D. ROSS, *Ventilation, air tightness and indoor air quality in new homes*, BRE report BR 477, Building Research Establishment, Watford, 2005.

⁽⁷³⁾ H. B. AWBI, *The future of indoor air quality in UK homes and its impact on health*, School of Built Environment University of Reading, Beama, September, 2015, pp. 1-26: <http://www.myhealthmyhome.com/downloads/Indoor-Air-Quality-Future-Scenarios-Report.pdf> (ultima visualizzazione nov. 2017). Questo studio inglese sottolinea come il requisito legale minimo per un ricambio di aria debba essere di almeno 0,5 ac/h (air changes per hour), velocità di ventilazione, questa, che corrisponde al doppio dei tassi di infiltrazione atmosferica attualmente raccomandati per abitazioni e che è impossibile da raggiungere attraverso una ventilazione naturale. (Cfr. BUILDING REGULATION, *Conservation of fuel and power in dwellings*, Department for Communities and Local Government, London, 2013). A tale fine detto studio raccomanda l'installazione standardizzata di ventilazione meccanica continua, preferibilmente con recupero di calore (MVHR), che, più di altri sistemi, soddisfa il requisito di efficienza energetica.

degli edifici, con conseguente spinta a sigillare gli ambienti interni ed a sostituire le modalità naturali di aerazione ed illuminazione con mezzi artificiali»⁽⁷⁴⁾.

Si intende allora che gli interventi strutturali volti a contenere i consumi energetici e gli strumenti tecnici di aerazione, pur se introdotti per arginare la crisi delle risorse energetiche mondiali, presentano come effetto potenziale secondario l'aumento della concentrazione di inquinanti negli spazi confinati. Che la tecnologia sia inquinante non è, invero, una novità, ma che inquina quella pensata per ridurla è un paradosso, indice delle moltissime insicurezze che ancora investono l'*inquinamento indoor*.

Molte sono, infatti, le incertezze sul tema, dovute al fatto che si tratta di una questione tutta contemporanea e di recente acquisizione: solo negli ultimi cinquant'anni si è assistito a un mutamento degli stili di vita e di lavoro che hanno rivoluzionato il rapporto dell'uomo con l'ambiente indoor. Dalla migrazione della popolazione verso le città (e la conseguente tipologia di urbanizzazione e di edilizia residenziale che si è perseguita) alla progressiva "terziarizzazione" delle attività che ha condotto a una nuova modalità di organizzazione del lavoro (più sedentaria ed informatizzata), insieme con il non sottostimabile tasso di precariato crescente, il mutamento esperito testimonia come il rapporto tra l'uomo e gli spazi interni si sia modificato.

Non solo: l'ambiente stesso ha subito significative trasformazioni, difatti l'adozione di nuove tecnologie costruttive, il maggior uso di sostanze fonoassorbenti ed isolanti, il maggior ricorso ad impianti di climatizzazione e ad aria condizionata, oltre all'utilizzo di nuovi materiali da costruzione e per l'arredamento, sono prova di uno stato di cose innovato che bisogna ancora approfondire.

Se, infatti, fino alla fine del XIX secolo i materiali da costruzione erano tutti naturali (pietra, laterizio, legno, argilla cruda o cotta, calce), con la rivoluzione industriale e soprattutto con l'avvento dell'industria petrolchimica nelle costruzioni sono entrati materiali totalmente nuovi e spesso estranei alle abitudini e consuetudini abitative dell'uomo,

⁽⁷⁴⁾ ISPRA, *Inquinamento indoor: aspetti generali e casi studio in Italia*, Rapporti 117/2010, Roma, 2010.

trasformando lo spazio costruito da ambiente naturale, salutare e rassicurante in ambiente artificiale, sinistro e *rischioso*⁽⁷⁵⁾.

Il concetto di *rischio* è relato, infatti, a una forma di indeterminazione⁽⁷⁶⁾: si può dunque sostenere che lo stato di incertezza che a tutt'oggi investe la questione dell'inquinamento *indoor* determina una situazione di insicurezza tale per cui diviene necessario approfondire una valutazione del rischio al fine di individuarne strategie di gestione.

«La valutazione dei rischi comprende quattro punti: l'identificazione del pericolo, la caratterizzazione del pericolo, la valutazione dell'esposizione e la caratterizzazione del rischio. Con identificazione del pericolo di intende il riconoscimento degli agenti biologici, chimici o fisici che possono avere effetti negativi. La caratterizzazione del pericolo consiste nella determinazione, in termini quantitativi e/o qualitativi, della natura e della gravità degli effetti nocivi collegati con gli agenti

⁽⁷⁵⁾ Molto più spesso di quanto si pensi i materiali possono emettere sostanze nocive o tossiche utilizzate nella loro produzione o per il loro trattamento, come formaldeide o biocidi. Altri materiali possono emettere radon, come alcuni graniti o tufi di origine vulcanica. Altri possono emettere radioattività dovuta a contaminazioni: in epoche recenti sono stati diffusamente utilizzati vari materiali da costruzione derivati da scorie d'altoforno o dalle lavorazioni dell'alluminio e dunque radioattivi, quali i mattoni di fanghi rossi, cementi d'altoforno e loro derivati ulteriori (piastrelle, agglomerati), lana minerale di scorie (o lana siderurgica), pomice artificiale, sabbia di scorie, gesso "chimico". Tra gli isolanti, i materiali leggeri a base di poliuretano e polistirolo sono considerati responsabili di consumo di risorse fossile spreco di energia nella produzione, lavorazioni nocive, insufficiente traspirazione, rilasci tossici in caso di incendio, difficile smaltimento. Altri isolanti molto usati, le fibre minerali, possono disperdere pericolose microfibre impalpabili o possono essere legati con resine che rilasciano formaldeide. Il legno per strutture e arredamento può essere una fonte di pentaclorofenolo, di altri biocidi e di composti organici volatili, a causa dei trattamenti conservativi e degli incollaggi con colle instabili. Infine è molto importante conoscere il comportamento al fuoco non solo in funzione della combustibilità, ma anche dal punto di vista del rilascio di sostanze nocive in caso di incendio.

⁽⁷⁶⁾ La sua «funzione è genericamente espressa dalla relazione $R=f(M,P)$, dove R è la magnitudo del rischio, M è la magnitudo delle conseguenze, P è la probabilità o frequenza del verificarsi delle conseguenze. Quando si parla di decisione in condizioni di rischio, si fa riferimento a una situazione in cui le variabili caratterizzanti un problema sono conosciute, e la probabilità rispettiva di esiti differenti, positivi e negativi, è quantificata». M.C. TALLACCHINI, *Le biotecnologie. Aspetti etici, sociali e ambientali*, Milano, 2004, 57.

o le attività causali, in particolare il rapporto tra le quantità di sostanze pericolose e gli effetti. La valutazione dell'esposizione riguarda l'analisi quantitativa o qualitativa della probabilità di esposizione all'agente in questione. La caratterizzazione del rischio, infine, corrisponde alla stima qualitativa e/o quantitativa complessiva»⁽⁷⁷⁾.

L'invito ad una più minuta valutazione dei rischi può rappresentare, infatti, il primo passo per decidersi sulle strategie da intraprendere rispetto all'inquinamento *indoor*.

Tuttavia, al fine di provare ad individuare alcune strade percorribili per la gestione del rischio, pare opportuno tornare alla *questione ambientale* in senso ampio. È d'uopo infatti recuperare il ragionamento che etica, diritto e scienza⁽⁷⁸⁾ hanno condotto relativamente al problema dei rischi paventati dall'impatto delle biotecnologie sull'ambiente e le strategie che ne sono conseguite, per provare a capire se le medesime decisioni relative alla governance della scienza possano essere adottate per l'analisi degli ambienti interni in cui il ricorso a strumenti tecnici e materiali, le cui componenti, proprietà e strutture sono sempre più modificate dalla scienza, apre a rischi non ancora stimati con chiarezza.

1.3. Il governo della scienza e la gestione del rischio tra precauzione, responsabilità e sostenibilità

Le trasformazioni sociali indotte dal progresso tecnologico hanno determinato, come è noto, il destarsi di nuovi timori sul *rischio* relativamente alla *sicurezza* e alla *salute* cui è esposto l'ambiente, inteso in senso ampio come ambiente *indoor/outdoor* e l'uomo stesso.

Tale processo è stato accompagnato negli ultimi decenni da un cambiamento nell'epistemologia sottesa alla regolazione giuridica della scienza: si è passati da una visione acritica del sapere scientifico come

⁽⁷⁷⁾ *Ivi*, 59.

⁽⁷⁸⁾ Anche la scienza è intervenuta: pensare che gli scienziati non intervengano nel dibattito relativo ai compiti e alle responsabilità dell'uso della scienza vuol dire non tenere conto della Conferenza di Asilomar, in cui gli scienziati stessi si decisero per una moratoria, ovvero per una sospensione delle ricerche di cui l'imprevedibilità degli esiti esponeva a rischi che si è preferito non correre.

oggettivo e scevro da incertezze a una posizione consapevole della non-neutralità delle proposizioni scientifiche, rispetto alla quale il diritto ha avvertito l'esigenza di intervenire con misure di protezione dei cittadini.

Il che, rispetto ai *rischi ambientali*, in mancanza di informazioni certe, ha condotto a due diversi atteggiamenti: il *risk assessment* o valutazione di impatto (o più in generale del rischio) e il *principio di precauzione* entrambi accomunati dalla tendenza ad *anticipare* possibili eventi dannosi connessi agli impatti tecnoscientifici sull'ambiente e sulla società, ma che divergono nell'atteggiamento assunto nei confronti della scienza. «La *Valutazione di Impatto Ambientale* ha un'attitudine neutrale nei confronti dei rischi e include l'incertezza nel rischio calcolabile in termini di probabilità statistica (dando per scontato che si possa sempre pervenire a un giudizio scientifico obiettivo). Invece, il *Principio di Precauzione* non ha la pretesa di essere neutrale di fronte ad una mancanza cronica di informazioni, ma esprime piuttosto un preciso orientamento a favore di un cauto monitoraggio che può comportare spazi temporali di inazione (ovvero riconosce la centralità epistemica dell'ignoranza scientifica e l'assume come un dato di conoscenza fra gli altri)»⁽⁷⁹⁾. Dunque entrambe le procedure esprimono un'esigenza di *prevenzione* ovvero di evitamento di danni non riparabili. Tuttavia, mentre la valutazione del rischio intende conoscerlo (giungendo ad un «elevato grado di certezza circa gli effetti che un'attività può produrre») e, eventualmente, decidere di accettarne l'impatto, il che mostra «un'attitudine neutrale nei confronti dell'incertezza, perlopiù assimilata al «rischio calcolabile», ben diversa è la posizione del principio di precauzione che «non è neutrale nei confronti dell'incertezza, ma ha un preciso orientamento a favore della sicurezza». Difatti «l'idea generale a esso sottesa consiste nell'esigere misure di tutela dell'ambiente anche qualora manchi l'evidenza scientifica di un danno incombente, vale a dire quando non sussista interamente l'evidenza di un collegamento causale tra una situazione potenzialmente dannosa e conseguenze lesive per la salute o l'ambiente». «L'elemento caratteristico del principio di precauzione è che l'anticipazione non riguarda solo l'evento dannoso: esso consiste

⁽⁷⁹⁾ P. VINEIS, M. GHISLENI, *Rischio, scienza, giustizia*, in *Notizie di Politeia*, XIX (2003), 75-82.

infatti nell'anticipazione del giudizio sul danno, quando esso sia ancora meramente potenziale. Il principio di precauzione consiste, quindi, in un'integrazione tra esigenza giuridico-politica di salvaguardia dei cittadini e giudizio scientifico»⁽⁸⁰⁾.

Tuttavia è d'uopo procedere con dei chiarimenti semantici: la conoscibilità del rischio implica la concreta possibilità di un elevato grado di certezza circa gli effetti che un'attività può produrre: da ciò derivano i due atteggiamenti di *prevenzione*, ovvero di limitazione di rischi oggettivi o provati, e di *precauzione*, ovvero la limitazione di rischi solo ipotetici.

Inoltre anche la sovrapposizione tra "prudenza" e "precauzione", invalsa nell'uso comune, nasconde una differenza sostanziale. «Nella filosofia, il termine "prudenza" indica la capacità di deliberazione saggia, e corrisponde al greco *phronesis*, talvolta reso direttamente con saggezza (Piefer, 1999). Il concetto di "precauzione" può essere considerato come applicazione, in determinate circostanze della virtù della prudenza a decisioni concrete che richiedono appunto (dopo una circostanziata analisi) un atteggiamento riguardoso delle possibili conseguenze sia dell'azione, come anche dell'inazione»⁽⁸¹⁾.

Inoltre è opportuno ricordare che il principio di precauzione viene considerato l'applicazione del "*principio responsabilità*" teorizzato dal filosofo Hans Jonas⁽⁸²⁾ il quale muove dalla consapevolezza dei pericoli del potere tecnoscientifico dell'uomo, della non neutralità e indifferenza morale della tecnica moderna, da cui segue l'esigenza di valutare il rischio delle conseguenze delle azioni umane nei confronti della natura: non è infatti possibile separare a suo avviso i benefici intenzionali immediati della tecnica dagli effetti dannosi successivi involontari. Ciò costituisce la base dell'*euristica della paura*, ovvero dell'anticipazione della minaccia relativa all'incertezza della sopravvivenza della specie umana e della

⁽⁸⁰⁾ M.C. TALLACCHINI, *Le biotecnologie. Aspetti etici, sociali e ambientali*, cit., 58-59.

⁽⁸¹⁾ CNB, *Il principio di precauzione*, cit., 15. Il riferimento è a J. PIEFER, *La prudenza*, Brescia-Milano, 1999.

⁽⁸²⁾ H. JONAS, *Das Prinzip Verantwortung*, Frankfurt, 1979, tr. it. *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, a cura di P. Rinaudo, Torino, 1990. Cfr. anche L. RISIO, *Il principio responsabilità in questioni di bioetica. Il contributo di Hans Jonas al dibattito attuale*, Roma, 2009.

vita sulla terra che appella alla *responsabilità* formulata nell'imperativo «"agisci in modo che le conseguenze della tua azione siano compatibili con la permanenza di un'autentica vita umana sulla terra" oppure tradotto in negativo: "Agisci in modo che le conseguenze delle tue azioni non distruggano la possibilità futura di tale vita", oppure, semplicemente: "non mettere in pericolo le condizioni della sopravvivenza indefinita dell'umanità sulla terra", o ancora, tradotto nuovamente in positivo: "Includi nella tua scelta attuale l'integrità futura dell'uomo come oggetto della tua volontà"»⁽⁸³⁾.

La responsabilità viene così a coinvolgere anche soggetti non ancora presenti e/o incapaci di restituire o ricambiare le azioni morali che ricevono (animali, vegetali, ambiente, generazioni future), di tal che la responsabilità si correla al *rispetto* nella forma di «obbligo di tutela (con divieto di distruzione e danneggiamento, almeno senza un'adeguata ragione) anche nei confronti di chi è più vulnerabile ed incapace di difendersi (dunque gli esseri non umani e gli oggetti inanimati), sulla base anche solo della considerazione del valore estetico, simbolico o storico»⁽⁸⁴⁾. S'intende, allora, che per Jonas l'interesse alla conservazione della natura è in sé un interesse morale assoluto rispetto al quale si legittima la delimitazione del potere tecnologico umano (egli arriverà a proporre un astensionismo antiscientifico e antitecnologico). Ciò consente di capire come la sovrapposizione tra responsabilità jonasiana e il principio di precauzione sia all'origine di una certa lettura, invalsa a lungo, della precauzione come afferente alla dimensione del "limite", mentre, a ben vedere, il principio di precauzione va inteso come esigenza etica di riflettere sulla liceità o illiceità di talune pratiche ed interventi di manipolazione della vita in generale, contro l'atteggiamento permissivista dello scientismo tecnologico.

L'idea di precauzione viene internazionalmente riconosciuta durante la Conferenza sull'Ambiente e lo Sviluppo delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992 e così definita al Principio 15 della Dichiarazione: «al fine di proteggere l'ambiente, un approccio cautelativo dovrebbe essere ampiamente utilizzato dagli Stati in funzione delle proprie capacità. In

⁽⁸³⁾ H. JONAS, *Il principio responsabilità*, cit., 16.

⁽⁸⁴⁾ CNB, *Il principio di precauzione*, cit., 17.

caso di rischio di danno grave o irreversibile, l'assenza di una piena certezza scientifica non deve costituire un motivo per differire l'adozione di misure adeguate ed effettive, anche in rapporto ai costi, dirette a prevenire il degrado ambientale».

Sempre nel 1992 con il Trattato di Maastricht si distinse *prevenzione* e *precauzione* in quanto si stabilisce che le politiche ambientali comunitarie sono basate sul principio di precauzione e sui principi dell'adozione di misure preventive, della riparazione del danno ambientale e del "chi inquina paga". Col che si individua una successione che tornerà dirimente ai nostri scopi: anzitutto il principio di *precauzione* diviene il principio per il trattamento dell'incertezza scientifica e costituisce la base di necessarie *politiche di prevenzione*.

Nel 2000 la *Comunicazione della Commissione Europea sul principio di precauzione* amplia l'oggetto della precauzione, coinvolgendo la salute umana, animale, vegetale, ambientale. Si stabilisce, inoltre, che detto principio debba essere considerato all'interno di un processo unitario di analisi, comunicazione e gestione del rischio e può essere invocato quando l'informazione scientifica risulti insufficiente, inconclusiva o incerta. Una volta invocato, esso si concretizza nell'adozione di misure di informazione e protezione, ma anche nella decisione di non adottare alcuna strategia (astensione).

Ad un'attenta lettura si intende, dunque, che il principio di precauzione non ha il proponimento specifico di porre limiti assoluti, ma può essere considerato un principio meta-normativo, stimolo all'individuazione di criteri di misura, sempre da ripensare. Difatti «l'applicazione del metodo precauzionale intende produrre non l'interruzione, ma piuttosto l'incremento delle attività di ricerca scientifica, mediante il superamento dei punti critici e la rimozione delle incertezze che attualmente ostacolano il raggiungimento del grado di chiarezza necessario per consentire o l'applicazione del criterio di prevenzione (che conduca al limite anche al divieto di determinate attività ove non bonificabili dalla gravità del rischio) o lo sviluppo di sistemi che, per quanto è possibile, riducano al minimo la stessa condizione di rischio, rendendola compatibile con lo sviluppo economico (sostenibile)»⁽⁸⁵⁾.

⁽⁸⁵⁾ CNB, *Il principio di precauzione*, cit., 5.

Il principio di precauzione così inteso consente di evitare sia l'astensionismo che l'interventismo tecnoscientifico e, piuttosto, di perseguire un atteggiamento di consapevolezza preceduto dalla valutazione del dato epidemiologico sul piano etico-politico e sociale per poter predisporre *misure* necessarie al contenimento dei danni, ricercando il bene per la società attuale ed evitando effetti negativi per quella futura⁽⁸⁶⁾.

È possibile, infatti, sostituire all'idea del limite, difficilmente proponibile nella forma di freno all'avanzamento, quella di *soglia* dello sviluppo come «punto dinamico di equilibrio tra le capacità del Pianeta e i fattori culturali di sviluppo, ossia le tecnologie applicate, in grado di mantenere in un regime omeodinamico i sistemi biosferici»⁽⁸⁷⁾, il che consente di introdurre la questione della *sostenibilità*.

Solo non respingendo le tecniche con atteggiamento pregiudiziale, ma orientandole a vantaggio dell'ambiente, attraverso un utilizzo conforme agli equilibri dell'ecosistema è possibile pensare di rispondere ai *rischi* da esse profilati. Questo è lo scopo dello *sviluppo sostenibile o durevole*: di invertire il cammino del progresso, direzionandolo in maniera tale che la crescita industriale, tecnologica e sociale non pregiudichi la sussistenza delle risorse naturali e il loro futuro uso.

Come recita l'art. 3 della Dichiarazione di Rio del 1992 su Ambiente e Sviluppo: «lo sviluppo durevole tende a soddisfare in modo equo i bisogni relativi allo sviluppo e all'ambiente delle generazioni presenti e future». Il limite da porre allo sviluppo diventa, così, *soglia*: «si definisce sostenibile la gestione di una risorsa se, nota la sua capacità di riproduzione, non si eccede nel suo sfruttamento oltre una determinata soglia»⁽⁸⁸⁾. La soglia, allora, si scopre non essere limite, ma *misura della sostenibilità dello sviluppo*, norma che non va rintracciata altrove se non nello sviluppo stesso: con parole del succitato Heidegger lo sviluppo

⁽⁸⁶⁾ Cfr. su ciò S. JASANOFF, *Designs on Nature*, Princeton, 2005, tr. it. *Fabbriche della natura. Biotecnologie e democrazia*, Milano, 2008.

⁽⁸⁷⁾ R. MARCHESINI, *Bioetica e biotecnologie. Questioni morali nell'era biotech*, Napoli, 2002, 40. Cfr. ID., *Il concetto di soglia*, Roma-Napoli, 1996.

⁽⁸⁸⁾ A. LANZA, *Lo sviluppo sostenibile*, Bologna, 1997, 11. Cfr. L. DAVICO, *Sviluppo sostenibile*, Roma, 2004.

sostenibile è la «possibilità di perseguire e coltivare soltanto ciò che si disvela nell'impiegare, prendendo da questo tutte le sue misure»⁽⁸⁹⁾.

Atteso ciò, è possibile recuperare i termini indagati per collocarli in una prospettiva ermeneutica comune: intendere la *precauzione* non più come limite, ma come *stimolo* alla ricerca e alla scienza affinché possa superare le incertezze che sono alla base dei rischi ed accostare a ciò un appello alla *responsabilità*, non intesa come timorosa inazione, ma come consapevolezza attiva ed impegno fattivo in direzione della messa a punto di strategie *sostenibili*, è il punto di partenza per ripensare il rapporto con l'ambiente.

L'ingresso in *questo* orizzonte interpretativo della precauzione, responsabilità e sostenibilità alla base della *governance* della scienza per un'innovata gestione dei rischi si dispone, adesso, al recupero della prospettiva dell'inquinamento *indoor*, oggetto di queste pagine.

Come visto, l'uso della scienza (manipolazione della composizione chimica dei materiali, uso di tecnologie e strumentazioni elettroniche, etc.) nello spazio *indoor* può determinare una situazione di alterazione della salubrità e sicurezza dell'ambiente interno che espone l'abitante a rischi per la sua salute.

Anche qui è possibile fare riferimento ad un generale principio di *precauzione* che deve essere seguito – in ossequio al dettato del Trattato di Maastricht surriportato – con una serie di misure *preventive* orientate alla *sostenibilità* che appellano la *responsabilità* della scienza, degli Stati e degli individui per una gestione del rischio condivisa.

Compito della scienza è, infatti, quello di approfondire un impegno massimo per fare chiarezza rispetto alle incertezze che ancora riguardano l'inquinamento interno (ad es. attraverso più dettagliate valutazioni tossicologiche degli inquinanti) e sua responsabilità è mettere a punto strategie *sostenibili* ovvero il cui impatto non alteri o perturbi l'equilibrio dell'ecosistema.

Agli Stati si chiede di agire di concerto con gli scienziati e la società civile per non esporsi al rischio di edificare limiti motivati dal timore dei rischi ed imporre in maniera paternalistica ai cittadini delle norme da seguire. La dimensione democratica nella quale ci troviamo ad essere,

⁽⁸⁹⁾ M. HEIDEGGER, *Saggi e discorsi*, cit., 19.

infatti, vuole che gli Stati comunichino con chiarezza e trasparenza i risultati della scienza ai cittadini affinché questi possano prendere parte alle decisioni che concernono loro stessi e intraprendere così scelte informate e consapevoli.

In tal senso, «la conoscenza e quantificazione dei rischi ambientali alla portata del controllo dei singoli, o dei piccoli gruppi comunitari, promossa da agenzie di comunicazione con mezzi appropriati e convincenti, dovrebbero indurre a ritenere molti rischi (...) non come fatalità imm modificabili, ma come pericoli allontanabili, o almeno riducibili, con il semplice uso di criteri di correttezza e prudenza nell'agire da parte di ogni cittadino»⁽⁹⁰⁾.

1.3.1. *Responsabilità individuale, collettiva ed ambientale: stili di vita biocompatibili ed ecosostenibili*

Il problema del rapporto tra cittadini e Stato rispetto al tema dell'inquinamento *indoor* si profila in maniera ancora più dirimente se si considerano due ordini di problemi:

1. il problema dell'inquinamento appella in maniera sostanziale la questione del *diritto alla salute* che è dovere dello Stato garantire, ma che è diritto individuale;
2. la questione dell'inquinamento *indoor* che si sta attenzionando involve in maniera particolare la dimensione delle scelte individuali e dei comportamenti quotidiani dei singoli cittadini o loro *stili di vita*.

Il nodo della questione, molto caro alla bioetica, va rintracciato nel nesso tra *diritto alla salute* ed *autodeterminazione* secondo cui i singoli devono essere messi nelle condizioni di poter fare delle scelte conformi al proprio modo di intendere la dignità e la qualità della vita e non devono incontrare limiti posti dallo Stato il quale, comunque, tra i suoi compiti ha quello di garantire con leggi, misure di assistenza, prevenzione e cure la sopravvivenza e la salute dei cittadini, nel caso di specie individuando alcune misure che vanno ad intervenire sulla gestione dello spazio *indoor*.

⁽⁹⁰⁾ CNB, *Il principio di precauzione*, cit., 30.

Tale intervento della dimensione *pubblica* del diritto "all'interno" sembra "soffocare" la libertà del soggetto di determinare il *proprio* spazio di vita, spesso *privato* - si pensi alla propria casa o alla propria autovettura, di cui il soggetto è *proprietario*.

«Proprio i casi della bioetica rendono manifesta la tensione di fronte alla quale si trova attualmente la giustizia sanitaria nei Paesi sviluppati e retti da istituzioni liberal-democratiche: da una parte far valere criteri che garantiscano a tutti le condizioni basilari di qualità della vita; dall'altra prendere atto che non si possono imporre modelli universali riguardo alle condizioni che rendono una vita dignitosa»⁽⁹¹⁾.

Tuttavia tale richiamata attenzione verso la dimensione dell'individualità e dell'autodeterminazione che la questione dell'inquinamento *indoor* pone non va sovrapposta all'arbitrio non solo perché non ci si dovrebbe lasciar confondere da un'interpretazione proprietaria e privatistica dello spazio, ma soprattutto perché il singolo è sempre chiamato a tener conto della propria esistenza coesistenziale che lo appella ad una responsabilità non solo *individuale*, ma anche *collettiva*.

In linea con ciò l'art. 32 definisce la salute non solo come «fondamentale diritto dell'individuo», ma anche come «interesse della collettività»: ciò vuol dire sia che lo Stato deve tutelare l'interesse collettivo della società a non subire le conseguenze nocive delle scelte di salute altrui, sia che i singoli sono appellati ad un *dovere di solidarietà sociale*: «è il dovere di solidarietà sociale che giustifica l'attenzione per le conseguenze del proprio comportamento»⁽⁹²⁾.

Inoltre bisogna tenere in considerazione che il *diritto alla salute* non riguarda solo l'uomo, come vuole l'antropocentrismo, ma molte sono le teorie etiche (ecocentriche, biocentriche, etc.) che, piuttosto, riconoscono diritti all'ambiente, in particolare quello alla salute.

Ciò va iscritto nel complessivo mutamento della coscienza ambientale che si è registrato negli ultimi decenni: «da una prima reazione al degrado ambientale basata sulla convinzione del diritto di ciascuno a proteggersi contro i danni che un ambiente ostile può procurargli (*diritto alla vita*) ci si è evoluti verso la consapevolezza del dovere di

⁽⁹¹⁾ CNB, *Orientamenti bioetici per l'equità nella salute*, cit., 45.

⁽⁹²⁾ CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, cit., 6.

non danneggiare l'ambiente per non subire danni alla salute (*diritto alla salute*), quindi verso la consapevolezza che l'uomo come specie - e quindi anche le generazioni future - deve poter godere di un ambiente migliore (*diritto all'ambiente*) e, infine verso la concezione dell'ambiente come un bene in se stesso, un'entità autonoma che ha diritto alla propria esistenza (*diritto dell'ambiente*)»⁽⁹³⁾. In tale prospettiva nuova, in cui si riconoscono diritti alla natura non solo per le ragioni utilitaristiche della sopravvivenza o qualità della vita umana, ma perché si assume un pieno riconoscimento del valore in sé della natura, emerge il senso della *responsabilità ambientale*.

In tale prospettiva decentrata il singolo è chiamato in maniera particolarmente stringente alla *responsabilità* - per se stesso, per gli altri, per l'ambiente - che deve tradursi nell'intrapresa di una serie di strategie *preventive*.

«Quando un'attività crea possibilità di fare male alla salute umana o all'ambiente, misure precauzionali dovrebbero essere prese anche se alcune relazioni di causa-effetto non sono state stabilite dalla scienza». Questo principio, enunciato dalla *Dichiarazione di Wingspread* del 28 giugno 1991, è considerato la base della *prevenzione*, ovvero di quell'atteggiamento che si pone come obiettivo la limitazione di rischi prevedibili.

Come detto, rispetto all'inquinamento indoor alcuni rischi non sono ancora stati valutati adeguatamente, ma tale asserzione non è generalizzabile: di molti contaminanti, infatti, è possibile stimare i rischi e, inoltre, «una serie di ricerche epidemiologiche ha stabilito con un alto livello di attendibilità che alcuni stili di vita sono correlati alla presenza di un largo spettro di patologie: dalle malattie cardiovascolari alle neoplasie»⁽⁹⁴⁾. Pertanto rispetto a tali fattori pare possibile adottare delle strategie di "prevenzione primaria", ovvero interventi e comportamenti finalizzati ad evitare o ridurre l'insorgenza e lo sviluppo di rischi per la salute a vantaggio del singolo, della collettività e dell'ambiente.

Ciò vuol dire provare a ripristinare l'equilibrio "salutare" tra l'uomo e l'ambiente a partire dallo spazio in cui si vive.

⁽⁹³⁾ CNB, *Bioetica e ambiente*, cit., 9.

⁽⁹⁴⁾ CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, cit., 4.

In proposito pare opportuno un richiamo alla differenza tra biocompatibilità ed ecosostenibilità, sempre più diffusi per la realizzazione di una più sana relazione tra uomo ed ambiente.

La *biocompatibilità* è la caratteristica di un materiale di essere in armonia con l'ambiente, con il *bios* ovvero con qualsiasi componente biotico di ogni realtà ecosistemica. Essa è propria di materiali che si inseriscono nel contesto naturale senza provocare alterazioni alla normale esistenza delle componenti biotiche della realtà ecosistemica in cui si trovano ad interagire, ovvero che se immessi nell'ambiente, non lo inquinano. I materiali biocompatibili per eccellenza sono i materiali naturali.

Un materiale, prodotto, attività o processo si definisce *ecosostenibile* se la sua presenza in termini di inquinamento, è facilmente "sopportata" dall'ambiente. Si tratta quindi di materiali o azioni che nel loro divenire continuo mantengono inalterate le regole a fondamento della realtà ecosistemica in cui si trovano ad essere. Si pensi ai materiali riciclabili o riutilizzabili il cui approvvigionamento e la cui produzione non provoca il consumo sfrenato di risorse non rinnovabili, in quanto non si trasformano unicamente in rifiuti dopo l'utilizzo.

Definire un materiale biocompatibile non è lo stesso che definirlo ecosostenibile. Viceversa un materiale ecosostenibile sarà quasi sicuramente anche biocompatibile.

In questa direzione è manifesto che basterà una serie piccoli accorgimenti⁽⁹⁵⁾ per contribuire al miglioramento della qualità dell'aria indoor, affinché l'uomo possa farsi *responsabile* della sua salute, di quella del suo prossimo e di quella dell'ambiente.

1. *Verde indoor*: l'uso del verde in un interno andrebbe trattato esattamente come l'uso di un altro qualsiasi materiale da costruzione, in quanto consente anzitutto di equilibrare la composizione igrometrica dell'aria, permettendo di abbattere sensibilmente la necessità di ricorso ad impianti di umidificazione. Numerose ricerche internazionali hanno

⁽⁹⁵⁾ Cfr. C. SIGNORELLI, S. CAPOLONGO, M. BUFFOLI, L. CAPASSO, A. FAGGIOLI, U. MOSCATO, I. OBERTI, M.G. PETRONIO, D. D'ALESSANDRO, *Documento di indirizzo della Società italiana di igiene (SII) per una casa sana, sicura e sostenibile*, in *Epidemiologia & Prevenzione*, 40, 2016, 3-4, 265-270. Cfr. anche B. DEL CORNO, A. PENNISI, *La casa salubre*, Napoli, 2014; S. SOLIGON, *Inquinamento domestico: come evitare i rischi per la salute*, in *Il Sole 24 ore*, 5/12/2016.

dimostrato che le piante da interno possono migliorare in misura sostanziale la qualità dell'aria indoor, attraverso la capacità di ridurre la presenza di diversi tipi di inquinanti tossici. Alcune specie di piante, infatti, assorbono anche i composti organici volatili, aiutando ad evitarne l'accumulo fra le pareti domestiche: ad es. la dracena rimuove efficacemente l'acetone dall'aria, utili sono anche l'albero di giada (*Crassula ovata* o *argentea*), il falangio o clorfito (*Chlophytum comosum*), la guzmania (*Guzmania ligulata*), il fico d'India falcato (*Consolea falcata*)⁽⁹⁶⁾, il filodendro, la dracena, lo spatifillo, o anche felce di Boston, l'areca palmata che possono contribuire a neutralizzare sostanze come ozono, formaldeidee altri composti organici volatili. Molte di queste piante, infatti, hanno sviluppato un buon sistema di adattamento alla scarsità di luce riuscendo a realizzare al meglio il processo di fotosintesi necessario per la riduzione dell'inquinamento indoor, per il quale generalmente serve un'esposizione alla luce maggiore rispetto a quella offerta dagli ambienti interni. Le piante rappresentano, così, il purificatore naturale degli ambienti⁽⁹⁷⁾.

2. *Scelte di consumo*: è opportuno acquistare utensili e arredi prestando attenzione ai materiali di cui sono composti, prediligendo l'acquisto di materiali sostenibili e non dannosi per l'organismo. Ad esempio ideali sono il legno massello, senza trattamenti di finitura, collanti o vernici che contengono sostanze tossiche o volatili; intonaci a calce, pietra cotta o macinata per le pareti; stucchi e pitture a base di pigmenti e solventi naturali; parquet trattati esclusivamente con oli e cere vegetali (d'api, carnaruba e candelilla, olio d'arumi e olio di lino). È particolarmente importante orientare gli acquisti verso detergenti per la pulizia personale e domestica a basso contenuto di inquinanti (a tale fine è necessario leggere bene le etichette) cercando di evitare quelli intensamente profumati o in forma spray che, più di altri, possono

⁽⁹⁶⁾ Cfr. M. MENCAGLI, M. NIERI, *La terapia segreta degli alberi*, Milano, 2017.

⁽⁹⁷⁾ È importante tenere presente che il filone di studi relativo alla creazione di un sistema sostenibile di abbattimento dell'inquinamento indoor attraverso il processo di fotosintesi delle piante è portato avanti anche da illustri studiosi italiani. Si pensi al ruolo del Centro Nazionale delle Ricerche e al ricercatore italiano Fabrizio Brilli dell'Istituto di biologia agro-alimentare e forestale da anni impegnato su tali questioni: <http://www.ipsp.cnr.it/researchers/brilli-federico/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

rappresentare una fonte non trascurabile di composti volatili organici causando danni non solo all'ambiente interno e/o esterno, ma anche ai singoli che ne fanno uso ⁽⁹⁸⁾. È consigliabile, inoltre, disporre negli ambienti strutture metalliche che funzionano da catalizzatore in quanto capaci di assorbire e, soprattutto, rimuovere le sostanze inquinanti (cd. "strutture per la mitigazione ambientale", come le cappe aspiranti da cucina, al fine di ridurre i composti che si accumulano nell'aria con la cottura dei cibi).

3. Stili di vita *ecofriendly*: i comportamenti quotidiani dovrebbero conoscere un mutamento significativo in direzione della salute dell'uomo e dell'ambiente, il che vuol dire non solo abbandonare stili di vita insalubri come il fumo, ma anche evitare di fumare in luoghi chiusi, in quanto, se fino ad ora si era considerata misura sufficiente l'abitudine di aprire porte e finestre, recenti studi mostrano che l'apertura completa del finestrino di un'auto non è sufficiente per impedire l'esposizione a un inquinante pericoloso come le polveri submicrometriche, composti organici volatili e monossido di carbonio a concentrazioni elevatissime, con potenziale danno immediato per bambini e soggetti asmatici e cardiopatici ⁽⁹⁹⁾. Oltre a ciò occuparsi con solerzia della pulizia degli ambienti per combattere i batteri ed effettuare una corretta ed adeguata manutenzione dei condizionatori e degli impianti di riscaldamento sembrano misure preventive molto significative. Invero non pochi studi mettono in guardia anche dall'utilizzo stesso delle stufe, soprattutto di

⁽⁹⁸⁾ Cfr. lo studio della ricercatrice del CNR R. Mabilia la quale ha dimostrato come introducendo un cambiamento nella modalità di pulizia degli ambienti, ovvero sostituendo detergenti con acqua e prodotti alternativi meno inquinanti è stato significativamente ridotto il livello di inquinamento indoor rilevato dalle apposite misurazioni: R. MABILIA, A. CECINATO, *Strategie di monitoraggio dei composti Organici Volatili (COV) in ambiente indoor (Rapporti tecnici, manuali, carte geologiche e tematiche e prodotti multimediali)*, mod. *Inquinamento atmosferico in aree urbane e industriali*, Institute of Atmospheric pollution Research (IIA), CNR, 2012: <http://www.cnr.it/ontology/cnr/individuo/prodotto/ID208285> (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽⁹⁹⁾ G. INVERNIZZI, A.A. RUPRECHT, R. MAZZA, C. DE MARCO, L. TAGLIAPIETRA, F. MICHIELETTI, F. ALLEGRI, L. SBROGIÒ, R. BOFFI, *Fumare in macchina: l'inquinamento da polveri, da composti organici volatili e da monossido di carbonio. L'effetto dell'apertura del finestrino*, in *Epidemiologia & Prevenzione*, 34, 2010, 1-2, 35-42.

quelle a legna ⁽¹⁰⁰⁾ i cui fumi sono considerati causa di danni a cuore e polmoni: in particolare è un "killer silenzioso" che può essere facilmente inalato, in virtù delle sue piccolissime particelle che vanno a depositarsi nei polmoni, danneggiandoli irreversibilmente. Anche in questo caso i controlli diventano dirimenti, sia nella fase di installazione che di manutenzione, oltre all'esclusivo uso di legno secco, idoneo per l'uso combustibile, con la contestuale garanzia di un buon flusso d'aria per ridurre al minimo le emissioni di particolato. Negli uffici, in cui c'è un'alta concentrazione di pc e stampanti, bisognerebbe ridurre la stampa alle reali necessità, non eccedendo nell'uso della carta e dei toner riciclati. Difatti dal funzionamento di toner e fotocopiatrici provengono esalazioni altamente pericolose.

4. *Bioarchitettura*: per ottenere un ambiente salubre occorre partire dalla progettazione, ovvero tener conto della luminosità, della ventilazione naturale, temperatura e umidità. La bioarchitettura, infatti, fonda i suoi criteri sulla disciplina bioclimatica, ossia sulla considerazione di tutte le componenti che intervengono in un corretto equilibrio biologico di ogni passaggio inerente al processo architettonico. Studiando a fondo tutti i fattori climatici relativi alla localizzazione di un edificio, attingendo concettualmente alla bioclimatica, è possibile progettare correttamente e in modo energeticamente razionale. L'edificio per uso uffici più sostenibile al mondo è The Edge, si trova ad Amsterdam ed è sede della Deloitte. Questo meraviglioso edificio presenta massimi livelli di cura per l'efficienza energetica e uso di energie rinnovabili. Un'altra costruzione straordinaria

⁽¹⁰⁰⁾ I dati scientifici dimostrano, infatti, che a parità di energia prodotta, le centrali termoelettriche alimentate a legna inquinano molto di più di quelle a gas naturale e possono avere effetti negativi sulla salute umana. In effetti in Europa la produzione di energia elettrica e di calore dalla combustione di biomasse è in aumento, anche grazie agli incentivi per favorire la produzione di elettricità da fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni di gas serra. Bisognerebbe, dunque con urgenza effettuare monitoraggi ambientali e sanitari per valutare l'opportunità di continuare a incentivare, con sovvenzioni pubbliche, la produzione di elettricità con la combustione diretta di biomasse solide. F. VALERIO, *Impatti ambientali e sanitari prodotti dalla combustione di biomasse legnose per la produzione di calore ed elettricità*, in *Epidemiologia & Prevenzione*, 36, 2012, 1, 16-26; M. VITELLI, D. PACIACCIONI, *Industria del legno e diossine: studio prospettico su un caso di manutentori di caldaie a scarti di legno e trucioli*, in *Epidemiologia & Prevenzione*, 38, 2014, 6, 379-382.

è l'Oakwood Tower Barbican di Londra, il più alto grattacielo in legno al mondo (300 mt): a differenza di quello che si potrebbe pensare il legno non è affatto un materiale a rischio incendio o particolarmente vulnerabile; tutt'altro, oltre ad essere resistente al fuoco, è sostenibile, in quanto assorbe CO₂, ha costi inferiori, si lavora in minor tempo, pesa di meno ed è particolarmente elastico, il che è particolarmente importante per le finalità antisismiche. Questo vuol dire fare ricorso alla bioarchitettura, ovvero a quella disciplina che considera in ogni suo passaggio le conseguenze chimico-fisiche sull'uomo, oltre all'impatto sull'ambiente, tenendo ferma la riduzione di costi e il raggiungimento di standard oggettivi di performance⁽¹⁰¹⁾. Il risultato più evidente è una maggiore qualità generale degli interni e consistente e duraturo abbattimento dei costi, sia di costruzione che di manutenzione e, alla fine del ciclo di vita, di dismissione.

Tali misure preventive, invero, sembra non vengano sempre perseguite: l'impressione, corroborata da non pochi studi scientifici specialistici⁽¹⁰²⁾, è che la sensibilità degli utenti inizia solo molto lentamente ad orientarsi verso comportamenti ed acquisti biocompatibili ed ecosostenibili in direzione di un'autentica promozione della salute, mentre è ancora molto forte il movente del risparmio economico e della ricerca estetica a guidare le scelte dei consumatori, ma anche di progettisti, architetti ed interior designers.

Ad esempio, come già accennato, «attualmente l'efficienza energetica costituisce un obiettivo prioritario per la normativa e le buone pratiche del settore edilizio, ma le soluzioni individuate non sono sempre quelle più idonee per garantire il comfort dei residenti. Il contenimento delle dispersioni termiche, infatti, può comportare il ricorso a scelte tecnologiche che limitano eccessivamente i ricambi d'aria o prevedono l'impiego di materiali isolanti pericolosi per la salute»⁽¹⁰³⁾ che

⁽¹⁰¹⁾ Cfr. A. BALLOCCI, «La sostenibilità ambientale è il nuovo umanesimo in architettura», in *Wise society*, 21/12/2016: <http://wisesociety.it/incontri/sostenibilita-ambientale-luzzatto-plparchitecture/> (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽¹⁰²⁾ S. CAPOLOGO, M. BUFFOLI, A. OPIO, M.G. PETRONIO, *La sostenibilità dell'ambiente costruito: attualità e prospettive*, in *Epidemiology & Prevention*, 38, 2014, 6, 46-50.

⁽¹⁰³⁾ *Ivi*, 47. Cfr. su ciò anche S. CAPOLOGO, M. ADIANSI, M. BUFFOLI, C. SIGNORELLI, *Experimental evaluation of natural air Exchange in different indoor environments*, in *Ann Ig*, 13, 2001, 1, 21-31.

determinano l'incremento del tasso di inquinamento *indoor*. Sembra, infatti, che solo alcuni aspetti, come l'efficienza energetica, siano stati integrati nelle odierne normative e prassi progettuali, mentre altri aspetti fondamentali per il benessere e la sostenibilità come l'IAQ, il rumore, le radiazioni, il calore radiante etc., vengano troppo spesso trascurati e sottovalutati. Anche lo sviluppo urbanistico parrebbe orientarsi in una prospettiva non consapevole della centralità della tutela della salute, il che è evidente se si considerano i quartieri particolarmente affollati, realizzati senza alcuna attenzione alle esigenze di comfort e sicurezza⁽¹⁰⁴⁾. Spesso, infatti, gli spazi di vita sono ridotti e poco funzionali, gli edifici sono orientati senza tener conto dell'esposizione al sole e alle correnti d'aria e i materiali utilizzati in molti casi si dimostrano dannosi per la salute.

In effetti il ruolo dell'ambiente costruito nella protezione e promozione della salute è un ambito della ricerca contemporanea interdisciplinare a tutt'oggi ancora in crescita. E, anche se per la sanità pubblica esso ha rappresentato un settore di intervento già molto avvertito negli ultimi anni, laddove l'adozione di numerose norme di carattere igienico-sanitario ha contribuito in maniera determinante a un incremento dell'aspettativa di vita⁽¹⁰⁵⁾, quel che può rilevarsi è che gli strumenti normativi disponibili non sono adeguati a garantire la tutela della salute negli spazi confinati.

Sembrerebbe pertanto opportuno sviluppare un progetto sinergico tra gli operatori della sanità pubblica e i progettisti che possa favorire la messa a punto di nuovi standard e requisiti tesi a supportare i progettisti nella realizzazione di ambienti residenziali sani per un'edilizia bioeco-sostenibile che integri le tematiche del risparmio energetico e della sostenibilità con la salute e il comfort, affinché si realizzi un miglioramento della qualità degli ambienti e, quindi, della qualità della vita⁽¹⁰⁶⁾.

⁽¹⁰⁴⁾ C. SIGNORELLI, M. RICCO, *L'interazione salute-ambiente in Italia*, in *Ig Sanità Pubbl*, 68, 2012, 2, 374-380.

⁽¹⁰⁵⁾ P. VINEIS, N. DIRINDIN, *In buona salute: dieci argomenti per difendere la sanità pubblica*, Torino, 2004.

⁽¹⁰⁶⁾ Un progetto del genere è stato realizzato in Toscana dove è stato sottoscritto un regolamento integrato di edilizia ed igiene: M. G. PETRONIO, R. AMORUSO ET ALII, *Regolamento per l'edilizia bio-eco sostenibile*, Matera, 2012. Cfr. anche A. OPIO, *Costruzione e valutazione di scelte progettuali sostenibili*, in S. MATTIA (a cura di), *Costruzione e valutazione della sostenibilità dei progetti*, vol. 2, Milano, 2007.

Bisognerebbe, in proposito, promuovere una *cultura dell'ambiente abitato* incentrata a rendere manifesto che lo spazio va considerato come un organismo o un ecosistema di cui non è possibile considerare i componenti in maniera separata: solo, infatti, mostrando che l'inquinamento, soprattutto quello indoor, è da intendere in termini di sistema uomo-ambiente, nella misura in cui la salute del primo e la salubrità del secondo sono interrelati, si potrà auspicare un cambiamento nella popolazione affinché si dica disponibile a fare scelte più consapevoli al momento dell'acquisto o della ristrutturazione della propria abitazione⁽¹⁰⁷⁾. L'intrapresa di strategie sostenibili determinerà di per sé l'attivazione di una "circularità virtuosa": la preoccupazione per la sostenibilità ambientale, determinerà dei vantaggi per quella energetica (ottimizzare il fabbisogno energetico, gli impianti di ventilazione e termici), economica (monitorare e ridurre i consumi con il maggiore sfruttamento di elementi e materiali naturali), gestionale (strategie per contenere ed ottimizzare il bilancio dell'immobile ad es. recupero dell'acqua piovana), tecnologica (miglioramento e manutenzione degli impianti luminosi, termici), territoriale (riduzione dell'inquinamento idrico, elettrico, luminoso all'esterno), sociale (immagine positiva sui dipendenti o sui piccoli della famiglia) ed, in definitiva, antropica (relativa cioè agli effetti sul benessere psicofisico dell'uomo).

1.3.2. La responsabilità delle aziende

È indisconoscibile il nesso che rela questioni ambientali e questioni sociali che diviene ancor più manifesto se si chiama in causa il ruolo ricoperto dalle aziende e/o le imprese nel determinarlo: si parla così sempre più sovente di "responsabilità sociale delle imprese" che pare particolarmente opportuno chiamare in causa rispetto al tema oggetto del presente studio.

⁽¹⁰⁷⁾ Infatti è possibile attenuare l'impatto degli inquinanti indoor procedendo con strategie di ristrutturazione: ad esempio sovrapponendo a pitture sintetiche tossiche pitture naturali oppure, in caso del parquet, lamando gli strati di vernici precedenti e, una volta tornati al legno grezzo, rifinendolo con oli e cere naturali.

Nel tempo odierno della sopravanzante globalizzazione in cui l'attuale modello di sviluppo è ancora profondamente "insostenibile" sembra dirimente tornare a ragionare di responsabilità sociale delle imprese «non come una politica di vincoli, ma di assunzione di responsabilità ed opportunità, consapevoli del fatto che la competitività non passa attraverso la rincorsa all'abbassamento dei costi di produzione ma attraverso la qualità»⁽¹⁰⁸⁾.

Le imprese devono infatti mostrarsi capaci di essere protagoniste all'interno di una politica di sostenibilità ambientale, disciplinando i propri comportamenti nell'ottica di una maggiore responsabilizzazione rispetto al tema dell'inquinamento, in particolare di quello indoor.

Ciò vuol dire anzitutto che le aziende devono impegnarsi:

- nella realizzazione e commercializzazione di oggetti e/o materiali non inquinanti o, comunque, non dannosi per la salute degli acquirenti e di coloro che hanno contribuito al processo di produzione;
- nel promuovere la ricerca innovativa di prodotti che non danneggino la salute;
- nella comunicazione di un'informazione *veritiera e capillare* dei prodotti e dei loro componenti attraverso schede tecniche o etichette che esprimano in modo chiaro e semplice le indicazioni e la valutazione del rischio⁽¹⁰⁹⁾;
- nell'astensione da strategie commerciali e campagne pubblicitarie ingannevoli di prodotti rischiosi o nocivi per la salute dei consumatori;

⁽¹⁰⁸⁾ M. GUBBIOTTI, *La responsabilità sociale delle imprese, una strada obbligata ed una importante opportunità per costruire la sostenibilità*, in *Notizie di Politeia*, XXVIII, 2012, 105, 9-14, ivi, 10.

⁽¹⁰⁹⁾ Rispetto alla certificazione dei materiali, attualmente, a livello europeo, esiste il marchio di qualità *Ecolabel* (Regolamento CE n. 66/2010), che è un sistema volontario, esigente che ha come scopo principale quello di far conoscere ed aiutare i consumatori a preferire prodotti in base alle loro caratteristiche ambientali e salubri. L'obiettivo, invero, non è quello di escludere i materiali nocivi, ma di promuovere la diffusione di quei prodotti che favoriscono i benefici sulla salute e sul comfort ambientale.

– nell'adesione agli indirizzi normativi europei e nazionali relativi alla produzione e commercializzazione di prodotti sostenibili ⁽¹¹⁰⁾.

Rispetto a ciò lo Stato ha un ruolo importante «nel richiamare le industrie alla responsabilità sociale, disincentivando, con un'adeguata regolamentazione, la produzione sin dall'origine e la commercializzazione di prodotti potenzialmente dannosi per la salute stigmatizzando strategie commerciali e campagne pubblicitarie ingannevoli; sotto questo profilo sarebbe opportuno prendere in considerazione l'esigenza di compensare i danni economici subiti dal SSN con gli arricchimenti ottenuti dalle imprese commerciali che mettono in circolazione prodotti particolarmente nocivi alla salute (come ad esempio le sigarette i cui effetti patogeni sono accertati): le politiche di tassazione dei prodotti colpiscono infatti il consumatore, spesso senza significativi effetti di disincentivazione, mentre eventuali indennizzi che le imprese doversero pagare al servizio nazionale – quantomeno in base alla correlazione fra maggiori oneri per il servizio stesso e arricchimenti conseguiti dalle imprese – contribuirebbero a sollevare almeno in parte l'ente pubblico dalle spese, onerando anziché il consumatore che si ammala coloro che traggono vantaggio dal consumo» ⁽¹¹¹⁾.

Dal punto di vista delle disincentivazioni e dell'appello alla responsabilità delle aziende sembra opportuno il suggerimento del CNB di considerare la possibilità di porre una tassazione per le industrie di materiali che possono arrecare nocimento alla qualità dell'aria indoor in modo da incoraggiare modifiche nella formulazione dei prodotti e, per contro, incentivare le aziende produttrici di materiali bio ed ecocompatibili.

Altra, ma a questa fortemente relata, è la questione della salute negli ambienti di lavoro: come detto qui il problema dell'inquinamento indoor si fa particolarmente preoccupante in quanto estremamente gravosi possono essere i danni patiti da un lavoratore dipendente per l'esposizione

⁽¹¹⁰⁾ Oggi le normative sono molto più rigorose e impongono ai produttori l'eliminazione o la forte limitazione della presenza di composti come la formaldeide, il benzene nel prodotto finito, a partire da colle e adesivi utilizzati per la produzione dei pannelli di legno, vernici, cere per mobili e pavimenti di legno, alcuni tipi di schiume isolanti, coloranti, disinfettanti, materie plastiche, cui la semplice esposizione si può dimostrare pericolosa per la salute.

⁽¹¹¹⁾ CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, cit., 9.

involontaria ad elementi dannosi per la sua salute come l'amianto o sostanze tossiche analoghe durante lo svolgimento della prestazione lavorativa. Rispetto a ciò i giudici sono stati chiamati a pronunciarsi non solo in materia di risarcimento, ma sempre più frequenti sono state le accuse di lesioni personali o di omicidio colposo ai danni dei *datori di lavoro* cui segue la domanda risarcitoria del lavoratore stesso o dei suoi eredi.

Si pensi al caso Eternit spa, ovvero della società attiva nella lavorazione dell'amianto negli stabilimenti di Cavagnolo, Casale Monferrato, Bagnoli e Rubiera, accusata di danni alla salute provocati dalle polveri di amianto o al caso Ilva di Taranto ove, nei comuni italiani in cui è sviluppata l'industria cantieristica (Monfalcone, Genova, Taranto), si registra il maggior numero di casi di morte per mesotelioma pleurico associato allo svolgimento di particolari attività lavorative ⁽¹¹²⁾.

Ancora una volta i dilemmi, soprattutto giuridici, insorgono dal momento che il nesso di causa tra insorgenza della patologia e esposizione ad un ambiente contaminato non è ancora pienamente dimostrato.

In effetti la questione sorge a partire dal dato secondo il quale il mesotelioma si manifesta solo dopo un lungo periodo di incubazione che va dai 10 ai 40 anni, il che evidentemente può determinare una serie di difficoltà pratiche se, ad esempio, l'azienda in cui ha lavorato il soggetto che si è ammalato si sia nel tempo estinta o cancellata dal registro. In casi come questo cade ogni possibilità di tutela risarcitoria, salvo il ricorso alla generale azione aquiliana *ex art. 2043 c.c.* nei confronti delle persone fisiche, come coloro cui era affidata la gestione dell'azienda, qualora si riuscisse a dimostrare il loro essere venute meno agli obblighi di sorveglianza o all'adozione delle necessarie misure di sicurezza. Se, invece, la malattia compare quando il lavoratore ha smesso di lavorare da tempo o nel caso in cui il lavoratore abbia prestato servizio presso diverse aziende, tutte esponenti il singolo all'inalazione di fibre di amianto, sorge il problema di stabilire se tutti i datori di lavoro abbiano concorso alla causazione del male o solo alcuni di essi (il primo o quello presso il quale il lavoratore è rimasto più a lungo).

⁽¹¹²⁾ I. IAVARONE, *Mortalità precoce per tumore maligno della pleura come indicatore di esposizione ambientale ad amianto nell'infanzia*, in Atti del Convegno "Primi risultati Progetti Nazionali sull'Amianto", Istituto Superiore di Sanità, 12 novembre 2015: www.iss.it/amianto (ultima visualizzazione nov. 2017).

La scienza, in casi come questo, non offre una risposta unanime in quanto alcuni studi ritengono che l'amianto sia responsabile solo dell'iniziazione del mesotelioma e che le esposizioni successive siano eziologicamente irrilevanti, altri invece sostengono che esso sia anche causa della promozione del pathos, nel senso che ciascuna delle successive esposizioni è concausa del danno. La medesima indecisione si registra negli orientamenti della giurisprudenza: se con la sentenza Cass. civ. sez. lav. 30 luglio 2013 n. 18267 si è sostenuta la prima ipotesi, ovvero si è affermato che il mesotelioma pleurico può essere causato anche da una sola esposizione alle fibre di amianto, poco dopo la Corte di legittimità ha cassato tale sentenza per un vizio di motivazione, dal momento che non spetta alla Corte di Cassazione risolvere i contrasti scientifici (Cass. pen. Sez. IV, 8 maggio 2014, n. 18933). Resta quindi una situazione di incertezza.

Tuttavia un indirizzo pare sia stato intrapreso: con la sentenza del 27 ottobre 2016 n. 3488 il Tribunale di Taranto «a) ha ritenuto che la prova dell'esposizione di un lavoratore alle fibre di amianto fosse di per sé sufficiente a ritenere sussistente un nesso di causa tra l'esposizione e la malattia; b) ha liquidato il danno biologico permanente a persona deceduta a causa del fatto illecito, dopo essere sopravvissuta per sei mesi; c) ha accordato alla vittima sia la personalizzazione del risarcimento del danno biologico, sia il danno definito dal Tribunale "tanatologico"; d) ha ritenuto di detrarre dal credito risarcitorio il valore del capitale degli emolumenti erogati alla vittima dall'INAIL, anche in assenza di prove del loro ammontare»⁽¹¹³⁾. A ben vedere il rischio che si cela entro l'istituente nesso di causalità è quello di trasformare la responsabilità datoriale per mesotelioma pleurico nell'ipotesi di responsabilità oggettiva, prima ancora che la scienza decida rispetto alla questione di iniziazione e/o promozione del pathos.⁽¹¹⁴⁾

⁽¹¹³⁾ M. ROSSETTI, *Danno da amianto, mesotelioma e monetizzazione del risarcimento: alcune precisazioni*, in *Altalex*, 18/01/2017: <http://www.altalex.com/documents/news/2016/12/20/danno-da-amianto-mesotelioma-e-monetizzazione-del-risarcimento-alcune-precisazioni> (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽¹¹⁴⁾ Rossetti, con riferimento alle sentenze Cass. pen., sez. IV, 12 luglio 2013, n. 30206 e Cass. pen. sez. IV, 13 dicembre 2010, n. 43786, sostiene che «nell'ipotesi di mesotelioma da amianto il giudice di merito non può fermarsi all'accertamento

Nei casi descritti, pur non essendo del tutto accertato un *nesso di causalità* tra la malattia o il decesso del lavoratore e l'ambiente di lavoro, si poggia l'argomentazione sulla *prevedibilità dell'evento*, ovvero su «un *qualificato grado di probabilità* per ricollegare la malattia all'attività lavorativa svolta in condizioni di lavoro a rischio, verificato mediante ulteriori elementi idonei a trasformare la mera possibilità in certezza giudiziale (accertamento dell'esposizione all'amianto e della sua durata durante la carriera lavorativa, esperienza medico-scientifica e conclusioni in termini fortemente probabilistici della consulenza medico-legale d'ufficio)»⁽¹¹⁵⁾.

È il *datore di lavoro* ad essere colpevole e, dunque, a dover risarcire dei danni alla salute correlati ai sensi dell'art. 2087 c.c. se nell'ambiente lavorativo si registra un utilizzo di elementi tossici: in linea con tale assunto si consideri la recente sentenza della Corte di Cassazione, Sezione Lavoro, n. 19270 del 2 agosto 2017 che mette fine al processo avviato dagli eredi di un lavoratore deceduto per carcinoma polmonare contro le società presso le quali aveva prestato servizio, ribadendo la sufficienza dell'accertata esposizione lesiva alle polveri di amianto del lavoratore durante le ore di servizio. Rispetto alle altre equivalenti cause, da sole sufficienti a provocare la malattia, come il fumo di sigaretta e una pregressa malattia polmonare, il solo fatto che l'esposizione all'amianto abbia aumentato il rischio di contrarre la patologia, rende quest'ultima causa altamente probabile dell'insorgenza della malattia e, quindi, prova sufficiente della sussistenza del nesso di causalità tra attività lavorativa

della c.d. causalità generale, ovvero della astratta relazione causale tra il fattore assunto a primo termine e il tipo di evento che interessa, ma ha l'obbligo di accertare – anche col ricorso a presunzioni – anche la c.d. causalità singolare, ovvero del caso specifico. Pertanto, non è sufficiente poter affermare che l'esposizione alle polveri di amianto viene indicata da leggi scientifiche universali o probabilistiche come causa del mesotelioma pleurico, ma va indagato se possa dirsi accertato che la malattia che ha afflitto il singolo lavoratore è insorta, o si è aggravata, o si è manifestata in un più breve tempo di latenza, per effetto dell'esposizione al fattore di rischio». *Ibidem*.

⁽¹¹⁵⁾ M. SPATARO, *Danni da amianto: per condannare il datore basta la prevedibilità dell'evento*, in *Altalex*, 11/10/2017: <http://www.altalex.com/documents/news/2017/09/07/amianto> (ultima visualizzazione nov. 2017). L'autrice rimanda ad una serie di sentenze che confermano il suo punto di vista: Cass. civ. sez. lav. n. 4721/1998; Cass. civ. sez. lav. n. 8204/2003; Cass. civ. sez. lav. n. 644/2005; Cass. civ. sez. lav. n. 23719/2009; Cass. civ. sez. lav. n. 18246/2009.

e danno alla salute. Da ciò segue la *responsabilità colposa dell'azienda* per non aver adottato le cautele necessarie a prevenire ed evitare il danno alla salute dei propri dipendenti, ancor più che sin dal D.P.R. n. 303/1956 e, poi, con il D.P.R. n. 1124/1965 era divenuta manifesta la pericolosità dell'amianto.

Invero, anche se è ancora incerto il rapporto di causalità tra ambiente e malattie, i principi di diritto dominanti in materia ben sono espressi dalla definizione che le Sezioni Unite danno della cosiddetta "causalità adeguata", secondo cui «ove le leggi scientifiche non consentano una assoluta certezza della derivazione causale, la regola del giudizio nel processo civile è quella della preponderanza dell'evidenza o del più probabile che non, criterio che non può essere ancorato esclusivamente alla determinazione quantitativa-statistica della frequenza di classi di eventi (c. d. probabilità quantitativa), che può anche mancare o essere inconferente, ma va verificato riconducendone il grado di fondatezza all'ambito degli elementi di conferma (e nel contempo di esclusione di altri possibili alternativi) disponibili in relazione al caso concreto (c.d. probabilità logica)»⁽¹¹⁶⁾.

Tutto ciò testimonia un intervento del diritto affinché le aziende siano richiamate alla loro responsabilità di garantire la salute degli occupanti a partire dalla tutela dell'ambiente interno (certo, tenendo conto anche di quello esterno). Il che testimonia che si è avviato un progressivo mutamento di mentalità entro il quale lo Stato, le aziende, la società civile e singoli cittadini si sentono investiti di responsabilità interdipendenti per la tutela della salute dall'inquinamento indoor.

1.4. Diritto e politica per un ambiente indoor non inquinato

«Non è solo l'etica a dover affrontare i nuovi problemi posti dalla questione ambientale, ma anche il diritto e la politica. Possiamo, anzi, dire che, finché il diritto e la politica non mostrano di percepire tale questione, lo sviluppo della prospettiva etica resta su un piano puramente teorico e, in definitiva, astratto. Il segno dello sviluppo effettivo della

⁽¹¹⁶⁾ Cass. S.U. n. 576/2008.

coscienza etica si mostra proprio nell'attenzione giuridica e politica per la tutela dell'ambiente»⁽¹¹⁷⁾.

La tutela dell'ambiente, tuttavia, rimanda di necessità alla tutela della salute, dell'ambiente stesso e dell'uomo che politiche e diritti hanno il dovere di garantire.

Il *diritto alla salute*, come visto, appella in maniera congiunta i singoli e gli Stati nella misura in cui i primi hanno il *diritto* di autodeterminarsi, ma anche il *dovere* morale e civile di non danneggiare l'ambiente per non causare danni alla salute di sé stessi, degli altri e dell'ambiente stesso e, allo stesso tempo, gli Stati hanno il *dovere* di garantire, tenendo presente che salute passa anche attraverso l'ambiente, soprattutto quello interno. Non c'è soluzione di continuità: il *diritto alla salute* richiama il *diritto all'ambiente*, in particolare *ad un ambiente non inquinato*, il che porta ad asserire dei *diritti dell'ambiente* stesso (interno ed esterno) che singoli e Stati devono congiuntamente tutelare.

Si è detto che la questione dell'inquinamento *indoor* appella in maniera più dirimente il soggetto per la particolare "prossimità" alla sua vita quotidiana ed ai suoi stili di vita e si è visto come l'autodeterminazione non esenti, ma anzi consenta al singolo iniziative a tutela della salute (e) dell'ambiente in virtù di riconosciute responsabilità individuali, collettive ed ambientali; tuttavia ciò non deve portare a sottostimare il ruolo degli Stati. La nozione di salute dipende indubbiamente da opzioni personali, ma il riconoscimento della componente soggettiva non deve far perdere di vista la valenza oggettiva di tale nozione. È infatti possibile parlare di dimensione pubblica della salute, senza dover assumere per questo una posizione paternalistica.

In tale contesto gli Stati si trovano a dover riconoscere che possono assicurare ai propri cittadini la salute se, e solo se, si volgono anche all'ambiente, di tal che l'impegno a garantire un ambiente non inquinato determina una considerazione per l'ambiente in sé.

In questo contesto è ribadita la centralità del diritto che, invero, utilizzando categorie antropologicamente connotate, sembrerebbe risultare difficilmente conciliabile con l'ecologismo radicale. Ciononostante si è già segnalata un'importante evoluzione della cultura giuridica che

⁽¹¹⁷⁾ CNB, *Bioetica e ambiente*, cit., 29.

non considera più l'ambiente come *res nullius* ed, anzi, ha compiuto degli avanzamenti significativi in direzione di un maggiore riconoscimento dell'ambiente, anche di quello indoor.

In effetti «una trattazione dell'intervento giuridico nel campo ecologico ed ambientale può, dunque, svilupparsi sulla base di due presupposti etici: o sulla convinzione utilitaristica che la protezione della natura sia in qualche modo vantaggiosa per l'uomo, o sulla convinzione normativa che appartenga ai doveri dell'uomo quello di proteggere e custodire i valori di qualsiasi genere»⁽¹¹⁸⁾. Come accennato alcune trasformazioni degli assetti giuridici tradizionali hanno aperto nuove possibilità di tutela della natura in senso ampio, in modo non dipendente dall'utilità umana. Ad oggi si assiste ad una tendenza verso un «diritto cosmocentrico»⁽¹¹⁹⁾ che testimonia l'orientamento verso una nuova comune coscienza ecologica degli Stati che hanno riconosciuto all'ambiente, in quanto tale, un diritto autonomo di tutela (sin dalla *Dichiarazione di Stoccolma* sull'Ambiente umano del 1972 e alla *Carta Mondiale della Natura* del 1982 e certo considerando anche la Conferenza mondiale su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro del 1992).

Infatti è possibile individuare alcuni principi-valore generali che sono stati elaborati a livello internazionale relativamente alla tutela dell'ambiente:

«a) gli Stati, quali agenti sociali della comunità internazionale, si impegnano a modificare il *self-interest* nazionale per tutelare l'ambiente inteso come patrimonio comune; infatti dal rispetto dell'ambiente dipende il futuro stesso della specie umana sulla terra (*interesse comune dell'umanità*);

b) l'esistenza di principi (*bene comune*) impone agli Stati un determinato comportamento per tutelare e migliorare la qualità dell'ambiente, la salubrità dello stesso, proteggere la salute dei cittadini, per evitare cioè danni all'ambiente e alla salute e realizzare il bene dell'umanità (*principio di socialità*);

c) la protezione di interessi comuni ha determinato un programma di azione e una politica ambientale sia a livello internazionale generale (la costituzione di un *Organo delle Nazioni Unite per attuare gli impegni*

⁽¹¹⁸⁾ *Ibidem*.

⁽¹¹⁹⁾ *Ivi*, 41.

e i programmi ambientali) sia a livello particolare (*Agenzia Europea dell'Ambiente*) per salvaguardare la natura e preservare le risorse naturali (*principio di responsabilità*);

d) l'individuazione di principi e regole che guidino il comportamento e la pratica dell'azione internazionale contro la "minaccia ecologica" (obbligo di cooperazione internazionale per fronteggiare i rischi ambientali di portata mondiale, obbligo di informazione tempestiva di pericoli di inquinamento, aiuto ai Paesi in via di sviluppo per i problemi ambientali, etc.) mira a realizzare un'etica pubblica di ispirazione weberiana (*etica della responsabilità*);

e) conseguenza di tale responsabilità è la necessità di una cosciente partecipazione alla conservazione dell'equilibrio generale e del patrimonio naturale per evitare uno sviluppo basato su uno sfruttamento delle risorse non rinnovabili (*sviluppo sostenibile*);

f) la responsabilità va condivisa a tutti i livelli (del singolo individuo locale, regionale, nazionale, comunitario e mondiale), è questa un'esigenza fondamentale, riaffermata nel *principio di sussidiarietà*⁽¹²⁰⁾.

Tale diritto autonomo di tutela che gli Stati hanno riconosciuto all'ambiente chiaramente ricomprende anche l'ambiente indoor. Tuttavia è fondamentale che gli Stati si assicurino che gli asseriti diritti non restino su un piano solo formale, ma trovino un riscontro empirico, il che appella di necessità le *responsabilità del diritto e della politica nella gestione dell'inquinamento indoor*.

Il concetto di responsabilità, come detto prima, rimanda al principio di *precauzione* non inteso in senso forte, ovvero come limite, ma come azione normativa che si dimostra capace di individuare *sostenibili* strategie preventive.

«La maggior parte delle malattie dipende dalle abitudini di vita. Tutti sanno cosa si debba fare e quali siano le cattive abitudini da evitare: dal fumo all'eccesso di alcool, dall'alimentazione incongrua alla sedentarietà, dall'uso delle droghe all'obesità, per citare solo le più note. Il problema è nella difficoltà di attuare stili di vita che siano coerenti con il mantenimento della salute. La medicina ed i suoi operatori hanno sinora mancato l'obiettivo della prevenzione, in parte per il ruolo centrale che la terapia ha assunto

⁽¹²⁰⁾ *Ivi*, 8.

nella formazione del medico. Tuttavia la prevenzione non dovrebbe essere una pratica medica, ma un impegno di tutta la società. È difficile chiedere ai cittadini di considerare il dovere, e non solo il diritto, di mantenere la salute quando tutta la società agisce in senso contrario: vi sono interessi economici privati che operano attraverso la pubblicità, promuovendo consumi contrari alla salute, ma anche interessi pubblici dello stesso Stato che lucra attraverso le tasse su cattive abitudini di vita. Tutto ciò impedisce che si realizzi uno sforzo comune per evitare l'insorgere di malattie. È proprio l'insieme delle malattie evitabili che incide sulla spesa sanitaria, sottraendo risorse che non sono più disponibili per aree in cui la prevenzione è molto meno realizzabile» (121).

Un atteggiamento responsabile da parte degli Stati inizia, evidentemente, con l'esempio: è, in proposito, fondamentale che gli Stati dismettano atteggiamenti che contraddicono con la tutela della salute e, di conseguenza dell'ambiente, soprattutto di quello indoor nella misura in cui, per fare solo un esempio, lucrano da cattive abitudini come il fumo. «Tuttavia (...) la realizzazione di un programma di prevenzione primaria non può essere discriminatorio nei confronti di chi non vi aderisce o di chi pratica "cattive" abitudini di vita. Anzi, la società dovrebbe rivolgersi proprio a queste persone a rischio di malattie, sostenendo e pubblicizzando servizi di assistenza, per aiutarle a ripristinare stili di vita più adatti a mantenere un buon stato di salute» (122). L'intervento dello Stato in tal senso potrebbe essere orientato alla strategia preventiva del

(121) CNB, *In difesa del Servizio Sanitario Nazionale*, cit., 7.

(122) CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, cit., 6. «Per quanto riguarda il tabacco in Italia si è osservato in questi ultimi anni una considerevole riduzione della propaganda contro il fumo: occorre proseguire sulla linea che ha vietato il fumo nei luoghi pubblici, estendendo il divieto a parchi, stadi e anche luoghi all'aperto, ad esempio ristoranti e dovunque vi sia contiguità fra le persone. Inoltre, come è stato dimostrato da molti studi, si potrebbe ottenere una diminuzione del numero dei fumatori aumentando il prezzo delle sigarette. A livello europeo è importante disincentivare la produzione di tabacco annullando gli attuali incentivi economici. In Italia sono stati finanziati diversi progetti per la riduzione del tabagismo, e lo stesso Ministero ha avviato un Programma "Ministero libero dal fumo". Il numero dei fumatori, calato in seguito all'introduzione della c.d. legge sul fumo 3/2003, è oggi pressoché costante (22-23 %; valori ad es. al di sopra del Regno Unito e della Svezia). Infine il SSN e i SSR dovrebbe studiare la possibilità di mettere a disposizione dei fumatori in modo gratuito, ma sotto stretto controllo medico, le preparazioni farmaceutiche a base di nicotina che, pur non diminuendo la dipendenza, hanno

nudging che «consiste nel rendere determinati comportamenti appetibili attraverso una strategia che modifichi il contesto (informativo, ad esempio) in cui gli individui adottano le *proprie scelte*» (123).

Modificare il contesto vuol dire mettere a punto strategie di *sensibilizzazione e informazione* sulla questione dell'inquinamento indoor e sulla sostenibilità dell'ambiente confinato, ma, a ben vedere, questa non è solo una strategia *politica* che gli Stati possono adottare, bensì un *diritto dei cittadini: il diritto all'informazione* (124).

Ogni Stato è tenuto ad informare i propri cittadini, fornendo notizie dettagliate sugli inquinanti e sull'impatto che essi hanno sulla natura, uomo compreso, non imponendo per legge stili di vita ritenuti adeguati alla salute, ma lasciando ai singoli la possibilità di autodeterminare il proprio spazio di vita, purché ciò non confligga con il rispetto dei diritti di terzi (gli altri e l'ambiente).

Lo Stato, infatti, non deve «esercitare un diritto di controllo sulle decisioni personali, salvo che queste non implicino dei rischi che minacciano direttamente la salute o la vita degli altri», ma certo deve mantenere e potenziare una forte sorveglianza sulla qualità dei prodotti e materiali in circolazione, promuovendo la ricerca innovativa di prodotti non inquinanti al fine di realizzare un'informazione capillare che possa consentire di identificare i prodotti a maggior rischio e diffondere conoscenza basata sull'evidenza scientifica.

il vantaggio di evitare l'assunzione di tutti i composti cancerogeni prodotti dalla combustione». *Ivi*, 8.

(123) *Ivi*, p. 6. Le strategie di *nudging* prevedono che l'adozione individuale di determinati comportamenti virtuosi venga incentivata attraverso la modulazione dei caratteri del contesto decisionale. Tale approccio, invero, prevede che lo stato adotti una strategia di "paternalismo liberale" alla quale nel paragrafo conclusivo si sostituirà l'approccio delle capacità, secondo il quale gli stati sono chiamati non ad inclinare le scelte comportamentali, bensì a creare delle condizioni di giustizia sociale e di riconoscimento della dignità della persona entro cui si possano effettuare scelte libere e responsabili. Per un approfondimento sulle strategie di *nudging* cfr. R.H. THALER, C.R. SUNSTEIN, *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*, Yale, 2008 e M. QUIGLEY, *Nudging for Health: On Public Policy and Designing Choice Architecture*, in *Medical Law Review*, 2013, 21, 588-621.

(124) T.W. LAMBERT, L.C. SOSKOLNE, V. BERGUM, J. HOWELL, J.B. DOSSETOR, *Ethical perspectives for public and environmental health: fostering autonomy and the right to know*, in *Environ Health Perspect*, 2003, 111, 133-137.

Come anzidetto, la valutazione del rischio deve essere accompagnata dalla sua conoscibilità per determinarne l'accettabilità, il che attiene particolarmente alla riflessione bioetica nella forma del *consenso o dissenso informato*. Ancora una volta, però, si dica che è fondamentale che i cittadini acquisiscano consapevolezza che «il diritto alla salute si collega al dovere di solidarietà sociale, che implica un'attenzione per le conseguenze dei propri stili di vita. Un atteggiamento consapevole e responsabile da parte di ognuno garantisce tutti, comprese le generazioni future»⁽¹²⁵⁾.

La responsabilità degli individui, inoltre, non dovrebbe disgiungersi da quella della scienza che è incaricata di rintracciare le informazioni e dello Stato che è tenuto a comunicarle: solo se gli attori non si chiudono nella loro autoreferenzialità è auspicabile una maggiore della tutela dell'ambiente e della salute.

In tale ottica si colloca l'opportunità di pianificare iniziative stabili e non occasionali di sensibilizzazione al tema dell'inquinamento indoor a partire dalle scuole, sostenute da politiche informative ed educative rivolte alla società in senso lato, il che potrebbe determinare anche una modifica delle economie di mercato. Bisognerebbe, infatti, che gli Stati si impegnassero a «educare i cittadini ad un loro ruolo fondamentale nell'indirizzare le scelte delle aziende e del mercato: loro possono scegliere di orientare i propri acquisti verso prodotti ecologicamente e socialmente sostenibili, privilegiando quindi le aziende che testimoniano un reale e concreto impegno verso la protezione dei diritti umani e la tutela dell'ambiente. Questo è ciò che sta già accadendo e che accadrà in modo più importante nei prossimi anni»⁽¹²⁶⁾.

1.4.1. Riferimenti normativi europei

Se l'aria e gli ambienti esterni sono soggetti a legislazione volta a ridurre l'esposizione agli agenti inquinanti, la qualità dell'aria negli edifici pubblici e privati non è regolata da veri e propri riferimenti normativi. Ciononostante negli ultimi anni la qualità dell'aria indoor è stata

⁽¹²⁵⁾ CNB, *Stili di vita e tutela della salute*, cit., 6.

⁽¹²⁶⁾ *Ivi*, p. 14. Cfr. L. PRATI, *Il nostro percorso verso la sostenibilità: il modello Barilla*, in *Notizie di Politeia*, XXVI, 2010, 98, 119-124.

finalmente riconosciuta come obiettivo imprescindibile di una strategia integrata relativa all'inquinamento atmosferico nel suo complesso.

L'UE, infatti, 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⁽¹²⁷⁾.

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 al fine di individuare e valutare le sorgenti principali e attivare le necessarie soluzioni o mitigazioni della contaminazione.

Sin dalla 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) si impegnarono a sottoscrivere la *Carta europea su ambiente e salute* (Francoforte, 1989) che offriva indicazioni sulla "Qualità dell'aria negli ambienti confinati (abitativi, ricreativi e di lavoro), inclusi gli effetti del fumo passivo e dei composti chimici".

Successivamente, l'attenzione rivolta alla tematica dell'inquinamento indoor risulta evidente nella Direttiva 89/106/CEE del Consiglio Europeo sui materiali da costruzione, finalizzata ad una conversione "ecologica" della produzione di materiali edili. La Direttiva prende in considerazione gli aspetti sanitari e ambientali e dà mandato al CEN (Comitato europeo per la standardizzazione) di elaborare norme armonizzate e metodi di prova riguardanti la qualità dell'aria all'interno degli edifici. Nella medesima direzione si è orientato il Regolamento 880/92 ora sostituito dal Regolamento del Parlamento e del Consiglio (CE) n. 1980/2000 e dal Regolamento del Consiglio (CEE) n. 1836/93 riguardante il sistema comunitario di ecogestione ed audit (EMAS), che prevede l'utilizzo del marchio europeo denominato "Ecolabel" per la certificazione della ecocompatibilità dei prodotti di qualsiasi genere, non solo di quelli edili.

⁽¹²⁷⁾ *Indoor Air Pollutants: Exposure and Health Effects*, WHO Regional Office for Europe Regional Publications, Copenhagen, 1983.

Un momento di svolta nel percorso di progressiva emersione e riconoscimento della questione dell'inquinamento indoor è il documento "The Right to Healthy Indoor Air" del 2000, tramite il quale l'Organizzazione Mondiale della Sanità riconosce come *diritto umano fondamentale* una *salutare aria indoor*.

A ciò si aggiunge che nel 2002 fu emessa la Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia, avente come obiettivo l'efficienza ambientale a lungo termine e dello stesso anno è anche la Dec. 1600/2002/CE che istituisce il VI Programma di Azione Ambientale in cui si tematizzano le interazioni ambiente e salute. Con riferimento al problema dell'inquinamento indoor, il Programma promuove tra le azioni quella di "esaminare il problema della qualità dell'aria all'interno degli edifici e del relativo impatto sulla salute umana e svolgere attività di ricerca nel campo per definire le priorità e valutare la necessità di proporre una strategia ed un piano d'azione comunitari per affrontare il problema".

In seguito, nel 2003, la Commissione Europea ha adottato la Strategia Ambiente e Salute [COM (2003) 338], nota anche come iniziativa SCALE (*Science, Children, Awareness, Legal Instrument, Evaluation*) che pone tra gli obiettivi prioritari la riduzione degli effetti negativi sulla salute dovuti ai fattori ambientali tra cui i disturbi respiratori, l'asma e le allergie associate all'inquinamento dell'aria esterna e degli ambienti chiusi. Tale Strategia focalizza l'attenzione sull'esposizione al fumo passivo e alle patologie correlate, specie nell'infanzia, impegnandosi a ridurre i fattori di rischio presenti negli ambienti di vita indoor in particolare in casa, scuola, asili nido, dove i bambini trascorrono la gran parte del loro tempo. L'OMS ha più volte riaffermato l'opportunità di implementare l'applicazione delle indicazioni del *Framework Convention on Tobacco Control* (FCTC), per garantire ai bambini entro il 2015 ambienti "smoke-free".

Del 2004 è, poi, il documento "Verso una strategia per una ambiente urbano sostenibile" [COM (2004) 60] che riprende il tema dell'importanza del benessere degli occupanti gli ambienti di vita. Tra le priorità segnalate è indicata anche la qualità dell'aria all'interno degli edifici, l'accessibilità, i livelli di rumore, il comfort, la qualità ambientale dei materiali ed i costi del ciclo di vita dell'edificio, nonché la resistenza di quest'ultimo ai rischi ambientali.

Un avanzamento importante verso l'esplicito riferimento all'indoor si ha, poi, con *Le linee guida sulla qualità dell'aria* dell'OMS, nella versione del 2005, che sottolineano la necessità di predisporre linee guida per l'inquinamento dell'aria indoor ⁽¹²⁸⁾.

Successivamente, nel 2007, il Comitato Scientifico SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks) della CE, nel documento *Opinion on risk assessment on indoor air quality* ⁽¹²⁹⁾, ha raccomandato che la valutazione dei rischi fosse sempre focalizzata sui gruppi più vulnerabili, rappresentati da bambini, donne in gravidanza, persone anziane (> 65 anni di età), persone sofferenti di asma e altre malattie respiratorie e malattie cardiovascolari, seguendo un approccio case-by-case.

Nel 2009 l'OMS ha pubblicato le *Linee guida per la qualità dell'aria indoor relativamente a umidità e muffe* ⁽¹³⁰⁾ che presentano un'analisi dell'evidenza scientifica dei problemi sanitari associati alla presenza di umidità e di inquinanti biologici all'interno degli spazi chiusi e forniscono raccomandazioni per la loro individuazione e misure di controllo per la prevenzione.

Nella V Conferenza paneuropea "Ambiente e Salute" (Parma 10-12 marzo 2010) i Ministri della Salute e dell'Ambiente dei 53 Paesi dell'OMS -Euro hanno sottoscritto la Dichiarazione di Parma in cui si fa esplicito riferimento alla qualità dell'aria indoor e si individua come obiettivo quello di «Preventing disease through improved outdoor and indoor air quality: (...) II- We will develop appropriate cross-sectoral policies and regulations capable of making a strategic difference in order to reduce indoor pollution (...) III- We aim to provide each child with a healthy indoor environment in child care facilities, kindergartens,

⁽¹²⁸⁾ WHO, *Air quality guidelines on particulate matter, ozone, nitrogendioxide and sulphurdioxide*, World Health Organization, Geneva, Global Update, 2005. Cfr. anche WHO, *Health risk of particulate matter from long-range trans-boundary air pollution*, World Health Organization, Geneva, 2006.

⁽¹²⁹⁾ EUROPEAN COMMUNITIES, *SCHER-Scientific Committee on Health and Environmental Risks. Opinion on risk assessment on indoor air quality*, 2007.

⁽¹³⁰⁾ WHO, *Guidelines for indoor air quality: dampness and mould*, World Health Organization, Geneva, 2009.

schools and public recreational settings, implementing WHO's indoor air quality guidelines (...)»⁽¹³¹⁾.

Il riconoscimento definitivo si ha, però nel 2010 quando l'OMS pubblica *Linee guida per la qualità dell'aria indoor*⁽¹³²⁾ per la Regione europea le quali hanno contribuito a definire i *limiti per alcuni* inquinanti presenti in ambienti confinati per i quali le conoscenze scientifiche relative agli effetti sull'uomo sono state giudicate sufficientemente salde e accettabili (benzene, biossido di azoto, formaldeide, idrocarburi policiclici aromatici (soprattutto benzo[a]pirene), monossido di carbonio, naftalene, radon, tricloroetilene e tetracloroetilene); invece per le soglie degli inquinanti atmosferici non inclusi si consiglia il ricorso alle linee guida per la qualità dell'aria esterna pubblicate dall'OMS nel 2000 e nel 2006, mentre per quelli ad azione cancerogena viene definito un rischio unitario per la popolazione generale associato alla loro presenza nell'aria.

Successivamente, l'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environmental Agency, EEA), nei rapporti *Environment and human health*⁽¹³³⁾ e Segnali Ambientali 2013⁽¹³⁴⁾, ha evidenziato come in passato la questione dell'inquinamento atmosferico in ambienti confinati abbia ricevuto di gran lunga meno attenzione rispetto al tema dell'inquinamento atmosferico in spazi aperti.

Negli ultimi anni, tuttavia, le minacce poste dall'esposizione all'inquinamento atmosferico in ambienti chiusi sono diventate più

⁽¹³¹⁾ *Parma declaration on Environment and Health*, 11 March 2010: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/78608/E93618.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

⁽¹³²⁾ WHO, *Guidelines for indoor air quality: selected pollutants*, World Health Organization, Geneva, 2010; cfr. ID., *Meeting Report: Developing guidance for health protection in the built environment – mitigation and adaptation responses*, World Health Organization, Geneva, 2010.

⁽¹³³⁾ European Environmental Agency, *Environment and human health. Joint EEA-JRC report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2013. (EEA Report No 5/2013; Report EUR 25933 EN).

⁽¹³⁴⁾ AGENZIA EUROPEA PER L'AMBIENTE (EEA), *Environment and human health*, EEA Report No 5/2013; AGENZIA EUROPEA PER L'AMBIENTE (EEA), *Segnali ambientali 2013. L'aria che respiriamo. Migliorare la qualità dell'aria in Europa*, Luxembourg, 2013.

evidenti, anche in virtù dei numerosi studi sul tema dell'inquinamento indoor⁽¹³⁵⁾ finanziati dalla Commissione che ha intrapreso una intensiva strategia d'azione per monitorare la qualità dell'aria indoor, anche se nel 2013 ha sottolineato l'importanza che le proprie iniziative fossero accompagnate da una risposta politica a se stante sul problema⁽¹³⁶⁾.

1.4.2. La situazione dell'Italia

In Italia non esiste una legislazione di riferimento per l'inquinamento *indoor* 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 normativa di altri Paesi europei o, per analogia, altri standard quali, per esempio, quelli relativi all'ambiente. Ciononostante nel corso degli ultimi anni in Italia si sono avuti importanti, anche se non rapidi, miglioramenti; si può infatti rilevare un progressivo aumento di evidenze sui livelli di concentrazione indoor e sui possibili effetti sulla salute umana. Inoltre l'Istituto Superiore di Sanità⁽¹³⁷⁾, grazie ai lavori del Gruppo

⁽¹³⁵⁾ Per accrescere il quadro conoscitivo sul tema e definire delle priorità e degli obiettivi da raggiungere, l'attività della Commissione Europea negli ultimi anni si è concentrata sull'inquinamento indoor, con l'approfondimento di diversi studi in questo ambito (THADE, EnVIE, AIRMEX, EXPOLIS, INDEX). Cfr. M. JANTUNEN, E. OLIVEIRA FERNANDES, P. CARRER, S. KEPHALOPOULOS, *Promoting actions for healthy indoor air (IALAQ)*, European Commission Directorate General for Health and Consumers, Luxembourg, 2011. In ogni caso 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.

⁽¹³⁶⁾ Direzione generale ambiente della Commissione europea, *Cleaner Air for All*, 2013.

⁽¹³⁷⁾ Dal Convegno "Inquinamento indoor residenziale – abitazione e qualità dell'aria" tenutosi presso l'ISS il 9 ottobre del 2009, emerse, la necessità di approfondire gli aspetti tecnico-scientifici e normativi della questione relativa

di studio nazionale sull'inquinamento indoor, si sta impegnando per la messa a punto di documenti tecnico-scientifici condivisi, al fine di consentire una maggiore uniformità 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.

In Italia la problematica della qualità dell'aria *indoor* è stata affrontata a partire dalla metà degli anni Settanta del secolo scorso, ma ha conosciuto un'intensificazione solo negli ultimi anni.

In linea generale il Legislatore italiano ha comunque affrontato la problematica indoor in diverse norme che riguardano:

- *Circolare n. 57 del 22/06/1983* del Ministero della Sanità rappresenta l'unica misura cautelativa per gli ambienti confinati indicata dalla normativa italiana e riguarda la formaldeide: il Ministero fissa come limite massimo di esposizione all'inquinante il valore di 0,1 ppm negli ambienti di vita e di soggiorno nei quali siano stati utilizzati schiume di urea-formaldeide, compensati, truciolati, conglomerati di sughero, ma anche manufatti provenienti da settori diversi da quello dell'edilizia, quali il settore settile, quello della carte, delle vernici, degli abrasivi, della moquette, ecc.
- Nel 1998, a seguito di un Convegno organizzato sull'argomento dall'ISDE-Italia, è stato elaborato un "Documento" programmatico condiviso da Enti e Reti Nazionali Governative e non dal

all'inquinamento indoor con l'obiettivo di promuovere documenti e linee d'indirizzo condivisi stabilire procedure di campionamento e analisi degli inquinanti finalizzate a ridurre l'inquinamento degli ambienti di vita. In quell'occasione si valutò l'importanza della costituzione del Gruppo coordinato dall'ISS, poi istituito nel 2010, composto da esperti dello stesso ISS, dei Ministeri della Salute e dell'Istruzione Università e Ricerca (MIUR), di altri Enti e Istituti di Ricerca, di Università e di Regioni che potesse colmare le lacune evidenziate, anche attraverso lo sviluppo di opportune linee d'indirizzo. Ad oggi numerosi sono le iniziative di detto gruppo che si esplicano nell'elaborazione di documenti, alcuni dei quali pubblicati nella serie di Rapporti ISTISAN. Cfr. ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ, *Workshop. La qualità dell'aria indoor: attuale situazione nazionale e comunitaria. L'esperienza del Gruppo di Studio Nazionale Inquinamento Indoor* (Roma, 28 maggio 2014), a cura di A. Santarsiero, L. Musmeci e S. Fuselli per il Gruppo di Studio Nazionale sull'Inquinamento Indoor, Istituto Superiore di Sanità, Rapporti ISTISAN 15/4, Roma, 2015, http://www.iss.it/binary/publ/cont/15_4_web.pdf (ultima visualizzazione nov. 2017).

quale si sviluppò la "Campagna in difesa del diritto del bambino a non essere inquinato" ⁽¹³⁸⁾.

- *Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi* (G.U. del 5 maggio 2000, n. 103) e successive *Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali* (G.U. del 4 febbraio 2005, n. 28).
- *Piano Nazionale Indor* (1998-2001).
- Accordo Stato-Regioni del 27 settembre 2001, recante "*Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati*" (G.U. del 27 novembre 2001, n. 276). Tale documento presenta un programma generale di prevenzione e linee strategiche per la sua realizzazione.
- *Piano Radon* (CCM) 2002.
- *Strategia Nazionale contro i danni da fumo* (Legge n. 3/2003, di tutela della salute dei non fumatori). Viene esteso il divieto di fumo a tutti i locali chiusi ad eccezione di quelli privati non aperti ad utenti o al pubblico e di quelli riservati ai fumatori e come tali contrassegnati. Inverto tale provvedimento ha introdotto modifiche sui comportamenti e le abitudini degli individui in relazione al fumo che, dal punto di vista della qualità dell'aria indoor (e non solo) rappresenta una delle fonti di inquinanti più pericolose.
- Con il *D.Lgs. 192/2005* viene recepita la Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia.
- *Linee guida su microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro*. Coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e Province autonome, 1/06/2006.
- Accordo tra Governo, Regioni e Province autonome sul documento *Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione* [Prov. 5 ottobre 2006, 2636]. Tali linee guida si basano sul presupposto che impianti di climatizzazione non opportunamente installati o gestiti possono influire sulla qualità dell'aria indoor causando rischi per la salute ed il benessere degli occupanti.

⁽¹³⁸⁾ Il documento è stato formalmente approvato dal Comitato Nazionale di Bioetica: CNB, *Dichiarazione per il diritto del bambino a un ambiente non inquinato*, cit.

- *Dm 10 ottobre 2008* che stabilisce disposizioni riguardanti la fabbricazione, l'importazione e l'immissione in commercio di pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati contenenti formaldeide, al fine di garantire la protezione della salute umana nel loro impiego negli ambienti di vita e soggiorno. Tali prodotti, infatti, non possono essere messi in commercio se la concentrazione di equilibrio di formaldeide nell'aria dell'ambiente di prova supera il valore di 0,1 ppm (0,124 mg/m³).
- *Testo Unico sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro* – Decreto Legislativo 81/08.
- *DM 26/06/2009* che definisce linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Nel 2010 l'Italia con la *sottoscrizione della Dichiarazione di Parma* si è impegnata a garantire l'applicazione del Regional Priority Goal 3 – RPG-3 del Piano di Azione Europeo Ambiente e Salute dei Bambini (CEHAPE-2004). L'attuazione del RPG-3 prevede l'adozione di specifici interventi affinché ogni bambino, entro il 2020, possa vivere in un ambiente indoor sano.
- Non essendoci in Italia un riferimento per i limiti di concentrazione per gli inquinanti indoor si fa riferimento alla normativa che regola l'inquinamento atmosferico esterno che è definita dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010.
- *Procedura Operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria* – Conferenza Stato / Regioni del 07/02/2013 repertorio atti n.55/CSR del 7 febbraio 2013.

Negli ultimi anni ben pochi documenti operativi sono stati elaborati, sebbene ciò fosse chiaramente previsto già dalle Linee guida del 2001. L'Italia si mostra sensibile a livello di rapporti internazionali all'adesione 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 o del Piano di azione europeo per l'ambiente e la salute dei bambini (CEHAPE). Ciononostante 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.

Parrebbe opportuno approfondire la conoscenza sulla reale esposizione *indoor* della popolazione generale, intensificare la discussione e l'approvazione di leggi che abbassino i valori soglia di tollerabilità di specifiche sostanze inquinanti, tenendo conto dei soggetti più deboli della società, come i bambini o delle fasce della popolazione più vulnerabile o svantaggiate, ad esempio che dispongono di minori risorse economiche, si trovano ad avere un basso livello di istruzione, vivono in condizioni abitative più sfavorevoli.

Rispetto a ciò è possibile, infatti, considerare che in Italia si registra una differenza relativa al tempo trascorso in ambienti *indoor* a seconda dell'area geografica, del contesto ambientale, della stagione e delle abitudini personali. «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 i contaminanti biologici (acari, spore fungine), ma anche chimici (NO₂, CO, IPA, benzene, COV, formaldeide, PM₁₀, PM_{2.5} e PUF) con concentrazioni spesso più elevate rispetto a quelle *outdoor*»⁽¹⁹⁹⁾.

La circostanza per la quale in qualche modo le condizioni socio-economiche rappresentano un fattore che contribuisce ad aumentare il rischio di inquinamento interno, consente di inferire che l'annoso problema della disuguaglianza sociale ed economica riversi i suoi effetti anche sulla garanzia dei diritti alla salute, all'ambiente e dell'ambiente.

Come visto nel 2000 l'OMS ha riconosciuto che *una salutare aria indoor* è un *diritto umano fondamentale*, tuttavia la garanzia di tale diritto non è universale, ed anzi gravemente minacciata dal problema della povertà o svantaggio economico non solo perché sono proprio i più svantaggiati a vivere in ambienti meno salubri, ma anche perché, se si ammalano, incontrano le gravissime difficoltà di un sistema sanitario nazionale a dir poco "boccheggianti". Secondo una valutazione del Ministero della Salute, infatti, le patologie legate all'inquinamento indoor

⁽¹⁹⁹⁾ G. SETTIMO, D. D'ALESSANDRO, *Orientamenti normativi comunitari sulla qualità dell'aria indoor: quali proposte per l'Italia*, in *Epidemiology & Prevention*, 38, 2016, 6, 36-41,37.

«provocano costi elevati per il Sistema sanitario nazionale stimabili tra i 150 e i 230 milioni di euro l'anno. Somma cui dovrebbero essere aggiunti i costi indiretti, come quelli causati dalle assenze sul lavoro, di difficile valutazione e che incidono sul sistema produttivo in generale»⁽¹⁴⁰⁾.

A ciò si aggiunga il problema di un disuguale accesso alle tecnologie, in quanto se i più abbienti possono pensare di ristrutturare la propria abitazione facendo ricorso a prodotti ecosostenibili e biocompatibili, il cui costo risente spesso dei gli studi che sono stati necessari per metterli a punto, o con impianti di monitoraggio della qualità dell'aria indoor, difficilmente i più svantaggiati potranno dotarsi di tali accorgimenti.

Il problema va, dunque, inquadrato in un ragionamento più ampio sulla giustizia sociale e sulla dignità umana nella misura in cui gli Stati sono tenuti a mettere a punto delle strategie che tutelano tutti i propri cittadini, soprattutto quelli più svantaggiati, dall'aria irrespirabile. E il problema, evidentemente, non riguarda solo l'Italia, ma anche, e soprattutto, i Paesi meno sviluppati: «dato che il mondo di oggi è ecologicamente ed economicamente indipendente, le crisi ambientali odierne hanno una portata globale. In questo nuovo mondo l'espressione "sicurezza nazionale" ha poco significato, perché o ce la faremo tutti insieme o andremo tutti insieme a fondo»⁽¹⁴¹⁾.

1.5. Conclusione. L'approccio delle capacità per un diritto ambientale universale

L'art. 25 della *Dichiarazione Universale dei diritti dell'uomo* evidenzia che «ogni persona ha diritto ad un livello adeguato che assicuri a lui e alla sua famiglia la salute e il benessere, l'alimentazione, il vestiario, la casa, l'assistenza medica e i servizi sociali necessari» col che si inquadra la salute nel contesto di altri diritti che sono fattori primari del suo miglioramento.

⁽¹⁴⁰⁾ L. DEL FABRO, *Il biologo Francesco Loreto: «Quei rischi (poco) nascosti nell'aria di casa»*, cit.

⁽¹⁴¹⁾ L.R. BROWN, *Un mondo al bivio. Come prevenire il collasso ambientale ed economico*, Milano, 2011, 135.

Quando si parla di "*livello adeguato*" vuol dire che gli Stati devono mettere i singoli cittadini nella condizione di raggiungere delle *capacità*, concetto questo ben espresso dall'economista indiano Amartya Sen⁽¹⁴²⁾ e dalla filosofa americana Martha Nussbaum, col quale si indicano le caratteristiche che appartengono ad ogni individuo, che definiscono la sua umanità.

La Nussbaum, come è noto, individua un elenco di capacità all'interno del quale la *salute fisica* merita un'attenzione particolare: secondo l'autrice una condizione di base per vivere una vita pienamente umana è «essere in grado di avere una buona salute, inclusa quella riproduttiva; essere nutriti in modo completo; avere un'abitazione adeguata»⁽¹⁴³⁾. Inoltre viene riconosciuto il valore della *relazione* con il

⁽¹⁴²⁾ Cfr. solo alcuni titoli come A. SEN, *L'idea di giustizia*, Milano, 2010; ID., *Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia*, Milano, 2000.

⁽¹⁴³⁾ Si riporta di seguito la lista delle capacità individuata da Nussbaum: «1. *Vita*. Avere la possibilità di vivere fino alla fine una vita di normale durata; di non morire prematuramente, o prima che la propria vita sia limitata in modo tale da risultare indegna di essere vissuta;

2. *Salute fisica*. Poter godere di buona salute, compresa una sana riproduzione; poter essere adeguatamente nutriti e avere un'abitazione adeguata.

3. *Integrità fisica*. Essere in grado di muoversi liberamente da un luogo all'altro; di essere protetti contro aggressioni, compresa la violenza sessuale e la violenza domestica; di avere la possibilità di godere del piacere sessuale e di scelta in campo riproduttivo.

4. *Sensi, immaginazione e pensiero*. Poter usare i propri sensi, poter immaginare pensare e ragionare avendo la possibilità di farlo in modo "veramente umano", ossia in un modo informato e coltivato da un'istruzione adeguata, comprendente alfabetizzazione, matematica elementare e formazione scientifica, ma nient'affatto limitata a questo. Essere in grado di usare l'immaginazione e il pensiero in collegamento con l'esperienza e la produzione di opere auto espressive, di eventi, scelti autonomamente, di natura religiosa, letteraria, musicale, e così via. Poter usare la propria mente tutelati dalla garanzia di libertà di espressione rispetto sia al discorso politico che artistico, nonché della libertà di culto. Poter fare esperienze piacevoli ed evitare dolori inutili.

5. *Sentimenti*. Poter provare attaccamento per persone e cose, oltre che per noi stessi; poter amare coloro che si amano e che si curano di noi, poter soffrire per la loro assenza; in generale, amare, soffrire, provare desiderio, gratitudine e ira giustificata. Non vedere il proprio sviluppo emotivo distrutto da ansie e paure (sostenere questa capacità significa sostenere forme di associazione umana che si possono rivelare cruciali per lo sviluppo).

vivente non umano (*bios*): «essere in grado di vivere prendendosi cura e stando in relazione con animali, piante e con il mondo naturale». Infine l'ultima capacità è proprio quella di *avere controllo sul proprio ambiente*, sia politico, nella forma della partecipazione politica che materiale, nella forma della proprietà «non solamente in senso formale, ma in termini di possibilità concrete»⁽¹⁴⁴⁾. Inoltre l'autrice sostiene che «la qualità dell'ambiente svolge chiaramente un ruolo importante nell'approccio delle capacità. (...) la qualità dell'ambiente naturale e la salute degli ecosistemi sono cruciali per il benessere umano. Ciò è vero in particolare se pensiamo al benessere umano anche in termini di impegno per le generazioni future»⁽¹⁴⁵⁾.

Il recupero dell'*approccio delle capacità* viene in sostegno della riflessione condotta in quanto consente di meglio definire il ruolo che

6. *Ragione pratica*. Essere in grado di formarsi una concezione di ciò che è bene e impegnarsi in una riflessione critica su come programmare la propria vita (ciò comporta la tutela della libertà di coscienza e di pratica religiosa).

7. *Appartenenza*. a) Poter vivere con gli altri e per gli altri, riconoscere e preoccuparsi per gli altri esseri umani; impegnarsi in varie forme di interazione sociale; essere in grado di immaginare la condizione altrui (proteggere questa capacità significa proteggere istituzioni che fondano e alimentano tali forme di appartenenza e anche tutelare la libertà di parola e associazione politica). b) Disporre delle basi sociali per il rispetto di sé e non per essere umiliati; poter essere trattati come persone dignitose il cui valore eguaglia quello altrui. Questo implica tutela contro la discriminazione in base a razza, sesso, tendenza sessuale, religione, casta, etnia, origine nazionale.

8. *Altre specie*. Essere in grado di vivere in relazione con gli animali, le piante e con il mondo della natura, avendone cura.

9. *Gioco*. Poter ridere, giocare e godere di attività ricreative.

10. *Controllo del proprio ambiente*. a) *Politico*. Poter partecipare in modo efficace alle scelte politiche che governano la propria vita; godere del diritto di partecipazione politica, delle garanzie di libertà di parola e di associazione. b) *Materiale*. Essere in grado di avere proprietà (sia essa beni mobili) e godere del diritto di proprietà in modo uguale agli altri; avere il diritto di cercare lavoro alla pari degli altri; essere garantiti da perquisizioni o arresti non autorizzati. Sul lavoro essere in grado di lavorare in modo degno di un essere umano, esercitando la ragion pratica e stabilendo un rapporto significativo di mutuo riconoscimento cogli altri lavoratori» M. NUSSBAUM, *Creating Capabilities. The Human Development Approach*, London, 2011, tr. it. *Creare capacità. Liberarsi dalla dittatura del Pil*, Bologna, 2012, 39-40.

⁽¹⁴⁴⁾ *Ibidem*.

⁽¹⁴⁵⁾ *Ivi*, 155.

gli Stati devono ricoprire rispetto al tema dell'inquinamento *indoor* nella misura in cui ben spiega che i governi non devono assumere una posizione prevaricante nelle decisioni che ineriscono la sfera della salute nell'ambiente interno e, tuttavia, loro compito imprescindibile è creare le condizioni affinché tutti i cittadini possano vedersi garantiti i diritti loro propri – in questo caso alla salute e ad un ambiente non inquinato.

Come sostiene anche il Comitato Nazionale per la Bioetica «Il problema della salute può anche essere definito, infatti, in termini di accrescimento delle capacità operative degli individui e la cura come il ripristino di queste capacità. Questo punto di vista valorizza la salute come condizione per esprimere appieno la propria attività e chiama in causa la responsabilità propria e quella degli altri»⁽¹⁴⁶⁾: «occorre che le persone coinvolte mantengano la propria autonomia e possano dare contenuto al tipo di aiuto pubblico a cui ritengono di avere diritto, in modo da condurre la propria vita con un grado di salute tale che sia, a loro stesso giudizio, degna di essere vissuta»⁽¹⁴⁷⁾.

S'intende che «le capacità (...) sono gli obiettivi politici appropriati, perché soltanto così si garantisce lo spazio per l'esercizio della libertà umana. C'è un'enorme differenza morale fra una politica che promuove la salute e quella che promuove capacità sane: quest'ultima, e non la prima, onora le scelte di stile di vita della persona»⁽¹⁴⁸⁾.

Promuovere capacità sane e non la salute vuol dire appunto che gli Stati devono rendere possibile lo "star-bene" del singolo più che il suo "benessere": se, infatti gli Stati continuano ad occuparsi della salute e del benessere materiale saranno riportati alle difficoltà oggettive di cui sopra e si vedranno limitati dalla disponibilità esigua di risorse. Per contro gli Stati dovrebbero preoccuparsi di creare le condizioni affinché sia possibile l'esercizio dell'autodeterminazione: dei governi è, infatti, il compito di realizzare un *rivolgimento culturale* favorito da politiche tese all'informazione e alla sensibilizzazione sul tema dell'inquinamento indoor che metta i singoli nelle condizioni di intraprendere delle strategie per il miglioramento della qualità dell'aria indoor.

⁽¹⁴⁶⁾ CNB, *Orientamenti bioetici per l'equità nella salute*, cit., 11.

⁽¹⁴⁷⁾ *Ivi*, 45.

⁽¹⁴⁸⁾ M. NUSSBAUM, *Creare capacità*, cit., 32-33.

Tuttavia le sporadiche campagne di sensibilizzazione e le occasionali iniziative di informazione ed educazione al tema dell'inquinamento indoor sembrerebbero motivare il sospetto che i governi nutrano poca fiducia nelle volontà dei loro stessi cittadini di mutare abitudini rispetto agli ambienti interni: «la crescente delusione che si va registrando è associata non solo alla debolezza – o assenza – di iniziative concrete, capaci di coinvolgere i cittadini nelle politiche ambientali, bensì anche al palese scetticismo delle amministrazioni pubbliche circa la possibilità di appellarsi con successo al senso di responsabilità sociale dei cittadini»⁽¹⁴⁹⁾.

Di contro a tale atteggiamento paternalistico degli Stati, pare possibile sostenere con Sen l'idea di una «libertà sostenibile», secondo la quale si ritiene sia possibile la «diffusione delle libertà fondamentali e delle capacità dell'uomo di oggi "senza compromettere la capacità delle generazioni future" di godere di libertà analoghe o superiori».

Non bisogna dimenticare, infatti, che «noi non siamo semplici "pazienti", i cui bisogni necessitano di attenzione, bensì anche "agenti", la cui libertà di decidere ciò che ha valore e come perseguire tale valore può estendersi ben oltre i singoli interessi e bisogni personali. La rilevanza della nostra esistenza non può essere rinchiusa nel contenitore del tenore di vita o del soddisfacimento dei bisogni. Per quanto importanti, i bisogni manifesti del paziente non possono eclissare la sostanziale importanza dei valori ragionati dell'agente. Per certo abbiamo dei bisogni, ma la nostra umanità può elevarci molto al di sopra degli stessi»⁽¹⁵⁰⁾.

«L'individuazione delle tecniche di tutela dell'ambiente non è un problema tecnico, ma, per l'appunto, bioetico»⁽¹⁵¹⁾: pertanto se è vero, come è certo vero, che *respirare un'aria sana indoor è un "diritto ambientale universale"* dell'uomo e dell'ambiente, solo un'azione di equilibrio sinergico tra diritto, politica, scienze, etica e morale potrà consentire il dispiegamento di strategie capaci di rendere attuale quel diritto che, partendo dal quotidiano, siano vantaggiose per il futuro.

⁽¹⁴⁹⁾ A. SEN, *Sustainable Development and Our Responsibilities*, in *Notizie di Politeia*, XXVI, 98, 2010, 133 (trad. mia).

⁽¹⁵⁰⁾ *Ivi*, pp. 136-137.

⁽¹⁵¹⁾ CNB, *Bioetica e ambiente*, cit., 5.

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

L'INTOSSICAZIONE COSTANTE DEI NOSTRI BAMBINI. INQUINAMENTO INDOOR NELLE SCUOLE

di *Manuela Militerni*

SOMMARIO: 1. La salute delle generazioni future. – 2. Una scuola "buona" è una scuola in cui l'aria è respirabile. – 3. Il diritto dei bambini ad un ambiente non inquinato.

1. La salute delle generazioni future

L'espressione "sviluppo sostenibile" comparve nella scena del dibattito pubblico a partire dalla definizione proposta dalla *Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo* nel 1987 con la quale si chiariva che «lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni».

Da ciò parrebbe doversi inferire una solerte e significativa preoccupazione della politica e della società civile al futuro, alle nuove generazioni e a quelle che verranno la cui tutela dei bisogni sembrerebbe rappresentare un obiettivo ineludibile dello sviluppo che si dichiara sostenibile proprio a garanzia di detto scopo. Ciononostante tale importante affermazione, a tutt'oggi, ovvero a trent'anni dalla definizione surriportata, fatica a trovare la sua controparte applicativa nella misura in cui proprio le generazioni future sono quelle ad oggi più esposte ai maggiori pericoli dello sviluppo.