

Le valutazioni olistiche di Bau-Biologia secondo gli

STANDARD DEI METODI DI VERIFICA DI BIOEDILIZIA

SBM-2024

Lo Standard di Bioedilizia riassume i principali fattori di rischio fisici, chimici, biologici, climatici e ambientali presenti nelle aree di riposo, negli spazi abitativi, nei luoghi di lavoro e nei terreni. Fornisce indicazioni pratiche per eseguire misurazioni e valutazioni professionali. Tutti i risultati, gli strumenti utilizzati e le procedure adottate vengono documentati in una relazione scritta. In presenza di potenziali criticità, si elaborano strategie efficaci di risanamento.

I singoli punti dello Standard descrivono le principali influenze ambientali negli ambienti interni. Con un approccio professionale, esso supporta l'identificazione, la riduzione e la prevenzione dei rischi, nel rispetto della fattibilità individuale. L'obiettivo è quello di favorire spazi abitativi quanto più possibile salubri, naturali e privi di inquinanti, adottando una visione olistica che consideri tutti i punti dello Standard e i metodi diagnostici. Le misurazioni, le valutazioni e le strategie di risanamento si basano soprattutto sull'esperienza della Bioedilizia, sul principio di precauzione e sulla concreta possibilità di intervento, tenendo conto delle evidenze scientifiche disponibili. Qualsiasi riduzione del rischio rappresenta un valore.

Questo Standard articolato in più sezioni, accompagnato da valori guida, condizioni di prova e principi direttivi, costituisce dal 1992 la base operativa per le pratiche di verifica e valutazione preventiva in Bioedilizia, in Germania e a livello internazionale. L'Associazione "Verband Baubiologie VB", fondata nel 2002, adotta questo Standard come fondamento delle proprie attività.

A CAMPI, ONDE, RADIAZIONI

1 CAMPI ELETTRICI ALTERNATI (Bassa Frequenza, ELF/VLF)

Sorgenti: tensione AC in installazioni elettriche, cavi, elettrodomestici, prese, pareti, pavimenti, letti, linee ad alta tensione e altre linee elettriche...

Misurazione dell'**intensità di campo** elettrico in bassa frequenza (V/m) e della **tensione corporea** (mV) come pure l'identificazione della **frequenza** dominante (Hz) e delle **armoniche** dominanti

2 CAMPI MAGNETICI ALTERNATI (Bassa Frequenza, ELF/VLF)

Sorgenti: correnti AC in installazioni elettriche, cavi, elettrodomestici, trasformatori, motori, cavi aerei e sotterranei, linee elettriche, ferrovie...

Misura e registrazione a lungo termine dei dati di **densità di flusso** magnetico in bassa frequenza (nT) dalla rete elettrica o dal sistema ferroviario come pure identificazione della **frequenza** dominante (Hz) e **armoniche** dominanti

3 RADIAZIONI A RADIOFREQUENZA (Alta Frequenza, Onde Elettromagnetiche)

Sorgenti: tecnologia comunicazione wireless, ripetitori a microonde, radiodiffusione, radar, militari, cordless/cellulari, WLAN, dispositivi mobili...

Misura di **densità di potenza** in radiofrequenza ($\mu\text{W}/\text{m}^2$), identificazione delle **frequenze** dominanti (kHz, MHz, GHz) e **sorgenti** RF e delle **caratteristiche dei segnali** (impulsività, periodicità, larghezza di banda, modulazione...)

4 CAMPI ELETTRICI STATICI (Elettrostatica)

Sorgenti: moquette sintetica, tende e tessuti, carta da parati in vinile, vernici, laminati, giocattoli di pezza, schermi...

Misura del **potenziale superficiale** elettrostatico (V) come pure del **tempo di scarica** (s)

5 CAMPI MAGNETICI STATICI (Magnetostatica)

Sorgenti: componenti metallici in letti, materassi, mobili, elettrodomestici, materiali da costruzione; correnti DC da city-car, sistemi fotovoltaici...

Misura **distorsione del campo geomagnetico** come deviazione spaziale densità flusso magnetico (μT , metallo / acciaio) o **fluttuazione temporale** densità di flusso magnetico (μT , corrente) e anche **deviazione della bussola** (°)

6 RADIOATTIVITA' (Radiazioni Alfa, Beta e Gamma, Radon)

Sorgenti: materiali da costruzione, pietre, piastrelle, scorie, rifiuti, dispositivi, mobili antichi, ventilazione, radiazioni terrestri, posizione, ambiente...

Misura della radioattività come **tasso di conteggio** (cps), **intensità di dose equivalente** (nSv/h) e deviazione (%) come pure misura e registrazione a lungo termine della **concentrazione di radon** (Bq/m^3)

7 DISTURBI GEOLOGICI (Campo Geomagnetico, Radiazione Terrestre)

Sorgenti: correnti e radioattività nella terra, disturbi locali causati da faglie, fratture, corsi d'acqua sotterranei, depositi geologici...

Misura del **campo magnetico terrestre** (nT) e **radioattività** (ips) e i suoi **disturbi** significativi (%)

8 ONDE SONORE (Suono aereo e strutturale)

Sorgenti: traffico stradale, aereo e ferroviario, industria, edifici, macchine, motori, trasformatori, turbine eoliche, ponti acustici...

Misurazione di **rumore, suono udibile, infrasuoni e ultrasuoni** (dB), **oscillazioni** e **vibrazioni** (m/s^2)

9 LUCE (Illuminazione artificiale, luce visibile, radiazioni UV e infrarosse)

Sorgenti: lampade a incandescenza, luce alogena, tubi fluorescenti, lampade fluorescenti compatte, LED, schermi, display, trasmissione dati VLC

Misurazione **spettro luminoso**, **distribuzione spettrale** (nm), **sfarfallio luce** (Hz, %), **livello illuminazione** (lx), **indice resa cromatica** (CRI, R_a , R_{1-14}), **temperatura di colore** (K), **campi elettromagnetici** (V/m, nT), **ultrasuoni** (dB)

B TOSSINE INDOOR, INQUINANTI, CLIMA INTERNO

1 FORMALDEIDE e altri gas tossici

Sorgenti: vernici, colle, truciolati, prodotti compositi in legno, arredi, riscaldamento, fughe di gas, combustione, gas di scarico, ambiente...

Misura di **gas tossici** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm) come formaldeide, ozono e cloro, gas industriali e urbani, gas naturale, monossido di carbonio, biossido di azoto e altri gas di combustione

2 SOLVENTI e altri Composti Organici Volatili (VOC)

Sorgenti: pitture, vernici, colle, plastiche, materiali da costruzione, truciolati, mobili, rivestimenti, diluenti, detergenti...

Misura di **composti organici volatili** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm) come aldeidi, alifatici, alcoli, aromatici, esteri, eteri, glicoli, chetoni, cresoli, fenoli, silossanici, terpeni e altri composti organici (VOC)

3 PESTICIDI e altri Composti Organici Semi-Volatili (SVOC)

Sorgenti: conservanti del legno, prodotti chimici per pelle e tappeti, colle, plastica, calafataggio, rivestimenti, agenti antitarma, agenti disinfestanti...

Misura di **composti organici semi-volatili** (mg/kg, ng/m^3) come biocidi, insetticidi, fungicidi, preservanti del legno, prodotti chimici per tappeti, ritardanti di fiamma, plastificanti, piretroidi, PCB, IPA, PFAS, diossine

4 METALLI PESANTI e altre tossine simili

Sorgenti: conservanti del legno, materiali da costruzione, umidità costruzione, PVC, vernici, smalti, tubi idraulici, industria, rifiuti tossici, ambiente...

Misura di **sostanze inorganiche** (mg/kg, ng/m^3) come metalli leggeri e pesanti (alluminio, antimonio, arsenico, bario, piombo, cadmio, cromo, cobalto, rame, nickel, mercurio, zinco...), composti e sali metallici

5 PARTICELLE e FIBRE (particolato fine, nanoparticelle, amianto, fibre minerali...)

Sorgenti: aerosol, particelle sospese in aria, polvere, fumo, fuliggine, materiali costruzione/isolanti, ventilazione e aria condizionata, toner, ambiente...

Misura di **polvere**, numero e dimensione delle **particelle**, **amianto** e altre **fibre** (/l, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, /g, %)

6 CLIMA INDOOR (temperatura, umidità, anidride carbonica, ioni in aria, ricambi d'Aria, odori...)

Sorgenti: danni dell'umidità, materiali costruzione, ventilazione, riscaldamento, arredamento, respiro, campi elettrici, radiazione, polvere, ambiente...

Misura della **temperatura di aria** e di **superficie** ($^{\circ}\text{C}$), **umidità dei materiali e dell'aria** (r.h., a.h., %), **ossigeno** (vol.%), **anidride carbonica** (ppm), **pressione atmosferica** (mbar), **movimento dell'aria** (m/s), **tasso di ricambio aria** (/h) e **ioni in aria** (/cm³), identificazione di **odori**

C FUNGHI, BATTERI, ALLERGENI

1 MUFFE e le loro spore e metaboliti

Sorgenti: danni da umidità, ponti termici, difetti di costruzione, materiali da costruzione, errori di bonifica, condizionamento, ambiente...

Misura e identificazione di **muffe** coltivabili e non coltivabili, delle loro spore e dei loro frammenti (/m³, /cm², /dm², /g), compresi i loro metaboliti (MVOC, micotossine...)

2 LIEVITI e loro metaboliti

Sorgenti: zone umide, problemi igienici, depositi di cibo, rifiuti, elettrodomestici cucina, sistemi depurazione dell'acqua, impianti idraulico-sanitari...

Misura e identificazione dei **lieviti** (/m³, /dm², /g, /l) e loro metaboliti

3 BATTERI e loro metaboliti

Sorgenti: aree umide, danni acque reflue, problemi igiene, conservazione alimenti, rifiuti, depurazione delle acque, impianti idraulico-sanitari...

Misura e identificazione di **batteri** (/m³, /dm², /g, /l) e dei loro metaboliti

4 ACARI DELLA POLVERE e altri allergeni

Sorgenti: acari della polvere, loro feci e metaboliti, insetti, muffe, polline, igiene, polvere, animali, profumi, umidità, ambiente...

Misura e identificazione del **numero di acari e feci**, **polline**, **peli di animali**, **allergeni** (/m³, /g)

Nell'ambito dello Standard di Bioedilizia, vengono effettuate anche misurazioni, analisi, ispezioni, consulenze e valutazioni aggiuntive. Tra queste rientrano, ad esempio: le analisi dell'acqua potabile e dell'acqua di rubinetto per la rilevazione di inquinanti, contaminazioni microbiche e altre criticità; i test sui materiali da costruzione, sull'arredamento, sugli elettrodomestici e su altri elementi di arredo per individuare eventuali sostanze contaminanti; l'identificazione di infestazioni da parassiti delle abitazioni e del legno; i servizi di consulenza e pianificazione per progetti di costruzione, bonifica e ristrutturazione, nonché l'assistenza durante l'esecuzione dei lavori.

Lo Standard comprende inoltre (a) le Linee Guida per la Valutazione delle Zone Notte, appositamente sviluppate per la prevenzione dei rischi a lungo termine, durante il delicato periodo del sonno e della rigenerazione, (b) le Condizioni di Verifica, le Istruzioni e gli Approfondimenti, che specificano nel dettaglio i metodi e le procedure di misura in ambito bioedile, (c) i Principi Guida, che illustrano i valori fondamentali e le linee direttrici alla base della pratica della Bioedilizia.

Lo Standard di Bioedilizia è stato sviluppato da BAUBIOLOGIE MAES su richiesta e con il supporto dell'Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN, tra il 1987 e il 1992, con la collaborazione di colleghi e medici. La prima pubblicazione risale a maggio 1992. A partire dal 1999, lo Standard, i Valori Guida, le Condizioni di Prova e i Principi Guida sono stati continuamente aggiornati e approfonditi dal Comitato SBM, composto da professionisti esperti in Bioedilizia e supportato da scienziati indipendenti nei campi della fisica, chimica, biologia e architettura, oltre che da specialisti di laboratorio, medici ambientali ed altri esperti. La presente edizione, SBM-2024, è la nona e più recente, pubblicata nell'agosto 2024.