

VINCOLI CONSERVATIVI RELATIVI ALL'ESPOSIZIONE A FONTI LUMINOSE

Le raccomandazioni riportate sono frutto di raccomandazioni e di proposte normative emesse, fin dall'inizio degli anni '70, dagli organismi internazionali (principalmente ICOM e IES e CIBS), successivamente sviluppati dal gruppo di lavoro del Comitato Termotecnico Italiano-UNI (progetto di norma CTI E02.01.304.0), dalla proposta CT 3-22 CIE e dal Manuale di illuminotecnica AIDI (1999). Nei documenti citati sono inserite indicazioni nate in ambiente ICR, sulla base di una casistica molto differenziata di controlli eseguiti in laboratorio e in diverse sedi museali. Ciò ha permesso di individuare, definire e verificare vincoli espositivi che, oltre a tutelare la conservazione delle opere esposte, risultassero praticabili da parte dei progettisti e compatibili con le esigenze di fruizione e di salvaguardia del contesto espositivo. Il criterio adottato è stato quello di indirizzare verso la realizzazione di apparati e impianti concepiti al meglio dello stato dell'arte, senza approssimazioni, elusioni o stravolgimenti delle esigenze conservative. Le norme sono state, al contempo, espresse in modo da lasciare spazio alla adattabilità delle soluzioni, specie in un contesto come quello italiano caratterizzato da architetture museali e contenitori che costituiscono essi stessi delle opere da proteggere.

CONTROLLI FOTOMETRICI -ILLUMINAMENTI RACCOMANDATI

Nella Tab. B.9.2./6 vengono recepite le recenti raccomandazioni internazionali, che classificano in quattro categorie di fotosensibilità i reperti e i manufatti e ne stabiliscono i livelli massimi di illuminamento. Per quanto concerne gli studi sperimentali sui pigmenti e sui coloranti, che per il momento sono stati condotti in modo sistematico solo per i prodotti industriali moderni (standard ISO *blue-wool*), è prevedibile che in futuro essi siano ulteriormente sviluppati per definire in modo più dettagliato le classi di fotosensibilità. La linea di tendenza è quella di associare questi studi a quelli condotti con il criterio del coefficiente di danno, cioè tenendo conto della diversa capacità di produrre effetti fotochimici delle varie tipologie di sorgenti, a parità di illuminamento prodotto. Gli illuminamenti previsti sono da considerare come condizione media di esercizio. Con sorgenti appena installate sono ammessi valori di misura superiori del 10% per tenere conto del fattore di decadimento medio delle sorgenti dopo il primo periodo di attivazione. Nel caso di presenza di più materiali e/o tecniche, deve essere posto il limite corrispondente alla classe più protetta. Particolari precauzioni sulla componente termica della radiazione andranno adottate nel caso di manufatti polimerici, in tutti quei casi in cui siano vincolati materiali con coefficienti di dilatazione diversi, per evitare distacchi o cretture (esempio smalti su metallo).

TAB. B.9.2./6 CLASSI DI FOTOSENSIBILITÀ E ILLUMINAMENTO MASSIMO CONSIGLIATO

FOTOSENSIBILITÀ		ILLUMINAMENTO MASSIMO
1. Molto bassa	Reperti e manufatti relativamente poco sensibili alla luce: metalli, materiali lapidei e stucchi senza strato di finitura, ceramiche, gioielleria, smalti, vetri, vetrate policrome, reperti fossili.	Superiore a 300 ma con limitazioni sugli effetti termici in particolare per stucchi, smalti, vetrate e fossili.
2. Media	Reperti e manufatti moderatamente sensibili alla luce: pitture a olio e a tempera verniciate, affreschi materiali organici non compresi nei gruppi 3 e 4 quali quelli in corno, osso, avorio, legno	
3. Alta	Reperti e manufatti altamente sensibili alla luce: tessuti, costumi, arazzi, tappeti, tappezzeria; acquerelli, pastelli, stampe, libri, cuoio tinto; pitture e tempere non verniciate, pittura a guazzo, pitture realizzate con tecniche miste o "moderne"	
	con materiali instabili, disegni a pennarello; piume, pelli e reperti botanici, materiali etnografici e di storiatura- le di origine organica o tinti con prodotti vegetali; carta, pergamena, legni bagnati	50
4. Molto alta	Reperti e manufatti estremamente sensibili alla luce: mummie; sete, inchiostri, coloranti e pigmenti a maggior rischio di scoloritura come lacche ecc.	50

UNIFORMITÀ DI ILLUMINAMENTO

Al fine di soddisfare sia le esigenze di conservazione che quelle di fruizione complessiva dei manufatti piani, devono essere applicati i seguenti criteri di uniformità:

$$E_{min}/E_{medio} > 0,5$$

$$E_{max}/E_{min} < 5$$

Nel caso di esposizione di tavole dipinte, per prevenire l'insorgenza di effetti di tensionamento, quest'ultimo rapporto assumerà il seguente valore massimo:

$$E_{max}/E_{min} < 2$$

Per quanto riguarda oggetti tridimensionali, bassorilievi ecc., questi rapporti devono essere valutati caso per caso, fermo restando il criterio di mantenere la leggibilità complessiva dell'opera. Particolare attenzione, in questo caso, dovrà essere prestata a evitare la produzione di ombre multiple che alterano in modo sostanziale la capacità di percezione delle forme.

ESPOSIZIONE ENERGETICA – DOSE DI LUCE ANNUALE

L'intensità dell'azione fotochimica è legata in modo diretto alla radiazione cumulata nel tempo. Nella tabella seguente sono riportati i valori annuali massimi raccomandati, espressi in *lux* per ora/anno (*LO*), per le categorie di manufatti sensibili alla luce. Occorre evidenziare che, per la categoria di fotosensibilità 4 i valori indicati implicano forti limitazioni all'esposizione continuativa dei manufatti. Ciò consiglia di perseguire soluzioni espositive caratterizzate da apparati illuminotecnici che consentano la fruizione a livelli molto bassi di illuminamento (percorsi con adattamento progressivo, eliminazione di fenomeni di abbagliamento sia primario che secondario, impiego di sorgenti con tonalità calda ecc.). Altre alternative praticabili sono costituite dalla rotazione degli oggetti esposti o dall'impiego di sistemi di accensione temporizzata in presenza di pubblico.

CATEGORIA FOTOSENSIBILITÀ LUX ORA/ANNO (LO)

2. Media 500.000

3. Alta 150.000

4. Molto alta 50.000

ESPOSIZIONE ENERGETICA – COMPONENTE UV E RADIANZA TOTALE

Nella Tab. B.9.2./7 sono riportati i livelli massimi di densità di energia accettati per la banda ultravioletta. Essi sono espressi sia in valore assoluto che in forma relativa al flusso luminoso visibile, al fine di permettere la valutazione con le due tipologie di strumentazione più diffuse. La terza colonna (radianza totale) si riferisce ai soli manufatti igroscopici delle relative classi e definisce limitazioni all'energia totale prodotta, per irraggiamento, sulle superfici; quest'ultima può essere molto diversa a parità di illuminamento. Gli effetti termici indotti sono largamente dipendenti dall'entità della componente infrarossa associata al flusso luminoso, che varia in dipendenza del tipo di sorgente, della tipologia di parabola o di filtro eventualmente impiegati.

TAB. B.9.2./7

COMPONENTE ULTRAVIOLETTA			
Fotosensibilità	Componente UV max associata al flusso luminoso	Radianza UV max. (valore assoluto)	Densità di energia totale Radianza totale max. (banda di misura 400 ±400nm)
2. Media	75 mW/lm	> 1,2 mW/cmq	10 W/mq
3. Alta	75 mW/lm	> 0,4 mW/cmq	3 W/mq
4. Molto alta	10 mW/lm	> 0,05 mW/cmq	1 W/mq

TAB. B.9.2./11 SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione Conservazione Documentazione Restauro	Disponibilità	Illuminazione di aree esterne
		Illuminazione di interni naturale: diretta, indiretta, condotta ecc.
		Illuminazione di interni artificiale: generale, puntuale di accento, su vetrina ecc.
	Funzionalità	Filtri anti UV per la luce naturale
		Apparecchi a incandescenza (alogene), a scarica nei gas (ioduri metall., fluorescenti)
		Apparecchi con filtri anti UV o anti IR
		Apparecchi riflettori a fascio largo o stretto, rifrattore, sagomatore ecc.
	Controllabilità	Dispositivi schermanti, manuali o automatici, per il controllo della luce naturale e della radiaz. solare
		Dispositivi di controllo della luce artificiale manuali, automatici, on/off, modulanti
	Flessibilità	Accensioni distinte per illuminazione generale, puntuale ecc.
		Apparecchi illuminanti fissi, su binari, su griglie, in controsoffitti ecc.
	Manutenibilità	Apparecchi illuminanti di facile accessibilità (per sostituzione periodica sorgenti luminose)
		Apparecchi illuminanti di facile pulizia

ORIENTAMENTI GESTIONALI ILLUMINOTECNICI – SISTEMI DI ESPOSIZIONE TEMPORIZZATI

Le leggi di reciprocità sugli effetti fotochimici sono solo in parte applicabili a causa in particolare degli effetti termoigrometrici che l'irraggiamento produce sui manufatti igroscopici. A causa di queste considerazioni non sono da ritenere accettabili apparati espositivi che, pur rispettando i limiti previsti di dose di luce annuale (*LO*), praticino livelli massimi di illuminamento difforni dalle raccomandazioni. Al fine di limitare gli effetti di shock termici frequenti e prolungati nel tempo, viene richiesta esplicitamente l'adozione, per le categorie 2, 3 e 4, di sistemi progressivi di accensione (convenzionalmente denominati circuiti *soft-start*) in tutti quegli impianti che prevedano l'accensione automatica in presenza di pubblico o con comando manuale e a gettoniera. In generale l'accensione della sorgente deve essere regolata in modo che avvenga progressivamente nell'arco di almeno 3 secondi.

AMBIENTI ESPOSITIVI CONFINATI

Negli ambienti espositivi confinati deve essere prevista la collocazione esterna delle sorgenti¹ e degli apparati di alimentazione; ciò vale, in particolare, quando manufatti igroscopici appartenenti alle categorie 2, 3 e 4 sono esposti all'interno di climabox, teche, vetrine ecc. Il calore dissipato dalle sorgenti, sia per conduzione, sia attraverso l'aria di raffreddamento, dovrà essere smaltito in modo da non alterare la stabilità termica dell'ambiente confinato. Occorrerà in ogni caso porre attenzione alla depurazione infrarossa delle sorgenti impiegate, per evitare la produzione di fenomeni legati all'effetto serra (incremento termico e deumidificazione). Possono essere previste, in casi particolari (per esempio vetrine antiche), altre soluzioni che prevedano il confinamento termico della fonte di illuminazione e lo smaltimento all'esterno del calore generato: in questo caso si richiede una validazione della soluzione adottata attraverso il monitoraggio interno alla vetrina.

OPERE E APPARATI DECORATIVI POSTI NELLE ADIACENZE DI COMPONENTI ILLUMINOTECNICHE

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere collocati in modo tale da non produrre effetti termici dannosi su opere o decorazioni adiacenti. In particolare deve essere posta attenzione a non produrre dissipazioni termiche in grado di determinare gradienti superiori ai 3°C (rispetto alla temperatura ambiente) su superfici circostanti che siano anch'esse oggetto di cautele conservative. In particolare andrà posta attenzione ai moti convettivi e alla colonna d'aria calda ascendente prodotta, al fine di prevenire fenomeni di deposizione accelerata del particolato, nelle zone poste immediatamente sopra l'apparecchio e i suoi componenti. Nel caso di sorgenti munite di parabola selettiva per l'infrarosso, il controllo si intende esteso alla componente IR eventualmente trasmessa per irraggiamento nella parte posteriore.

CONTROLLO DELLA LUCE NATURALE

Nella scheda vanno annotati anche i dati relativi agli accorgimenti adottati per il controllo della luce naturale, rilevando condizioni temporanee o stagionali di irraggiamento solare diretto sulle opere. Andranno adottati tutti quei dispositivi, quali filtri, pellicole, tende, deflettori, diffusori, rifrattori, vetri a densità variabile ecc. che lo sviluppo tecnologico rende disponibili sia per l'abbattimento della componente *UV*, sia per il controllo della componente visibile e infrarossa. Nella individuazione delle soluzioni da adottare si dovrà tenere conto anche dei bilanci energetici rispetto all'ambiente espositivo differenziando la quota di energia riflessa e smaltita dai dispositivi all'esterno di finestre, lucernari ecc. rispetto a quella abbattuta ma smaltita all'interno delle sale. Per esempio, nell'uso di pellicole termoriflettenti, sono da ritenere più efficaci quelle progettate per applicazione esterna. Occorrerà inoltre tenere conto degli effetti di abbagliamento e produzione di riflessi che hanno ripercussioni conservative indirette, in quanto costringono a praticare sulle opere livelli di illuminamento superiore a quanto altrimenti necessario.

SCHEDA TECNICA – CONTENITORI ESPOSITIVI

L'aspetto estetico di un contenitore espositivo deve essere subordinato a quello prioritario della conservazione del manufatto, secondo le specifiche riportate nella seguente scheda tecnica. La preoccupazione primaria dei conservatori era ed è ancora oggi quella della protezione dai furti e dai danneggiamenti; preoccupazione che, sommata a quella dei progettisti per l'aspetto estetico delle vetrine, fa sì che il problema primario non sia tanto quello della conservazione delle opere – che si presuppone risolto con l'averle messe sotto vetro – quanto quello di creare un arredo la cui funzione si esaurisce nell'essere a prova di furto. Di fatto, l'aspetto conservativo delle opere è stato assunto come referente prioritario dagli specialisti e dai costruttori di contenitori soltanto nel corso degli ultimi anni: le vetrine non debbono essere intese come semplici contenitori ma devono essere concepite come vere e proprie opere o presidi che, realizzate a completamento della manutenzione o del restauro di un manufatto, intervengono a pieno titolo all'intero processo conservativo.

1. Obiettivi di qualità

I principali fattori che determinano la qualità dello stato di conservazione di un manufatto collocato in ambiente confinato sono:

- a) la sua conservazione ottimale in atmosfera controllata e il facile monitoraggio di quest'ultima;
- b) la prevenzione e il controllo delle sollecitazioni fisiche esterne dovute a eventi antropici o naturali quali, ad esempio, urti accidentali o volontari, sollecitazioni da trasporto, terremoti;
- c) la facile accessibilità in relazione al controllo diretto del manufatto, alle manutenzioni ordinarie e alle eventuali operazioni di pronto intervento conservativo.

2. Linee guida

Le istanze che riguardano la migliore visibilità e fruizione degli oggetti esposti – anche dal punto di vista didattico – in quanto contribuiscono a definire la forma e le caratteristiche funzionali della costruzione –, devono essere considerate alla stregua stessa dei parametri ambientali e dei materiali costitutivi dei manufatti stessi, che tali caratteristiche funzionali e forma in principal modo determinano sotto l'aspetto conservativo. Gli obiettivi enunciati vengono realizzati mediante criteri, accorgimenti e dispositivi di tipo ingegneristico da prevedersi in sede progettuale; questi fanno sì che il sistema vetrina diventi un organismo funzionale unico col sistema degli oggetti conservati. Nel caso della conservazione ottimale in atmosfera controllata questi presidi tecnici devono condizionare gli scambi tra atmosfera esterna e quella interna e tra questa e gli oggetti conservati, secondo i valori consigliati per quella specifica classe di materiali. In particolare è necessario che venga effettuato il massimo contenimento:

1. del *damping* termico (capacità di contenimento delle oscillazioni della temperatura);
2. delle oscillazioni dell'umidità relativa (capacità di tampone igrometrico);
3. degli scambi d'aria con l'ambiente esterno (compresi gli inquinanti gassosi, il vapore acqueo e il particolato).

Nel campo delle sollecitazioni meccaniche esterne i dispositivi previsti, oltre quelli che riguardano la prevenzione del rischio antropico (barriere, allarmi ecc.) devono essere in grado di assorbire sia le sollecitazioni meccaniche che si possono prevedere nello specifico contesto museale della vetrina, sia quelle naturali attese in quel particolare territorio secondo le previsioni delle carte del rischio sismico. La movimentazione o la manipolazione delle opere all'interno delle vetrine, finalizzate al loro controllo diretto, alle manutenzioni ordinarie e alle eventuali operazioni di pronto intervento conservativo, devono essere risolte con semplici soluzioni di tipo funzionale. Inoltre deve essere garantita una semplice manutenzione degli impianti di condizionamento, sia passivi che attivi, che vengono installati all'interno o all'esterno delle vetrine per tutti gli specifici scopi conservativi anzidetti. I materiali costitutivi delle vetrine e delle apparecchiature installate a loro interno non devono produrre vapori organici acidi che possono causare corrosioni a una larga gamma di manufatti. In futuro ci si potrà riferire alla normativa UNI "Beni Culturali-Normal" che verrà prodotta dalla Commissione GL22 "Museotecnica".

3. Valutazione del funzionamento di contenitori e specifiche di progettazione e/o modifica

Per un corretto dimensionamento di una vetrina finalizzata alla protezione e alla esposizione di manufatti costituiti da materiale igroscopico (idrofilo), o per una verifica dell'efficienza di una vetrina esistente, occorre effettuare una serie di calcoli e di prove atte a individuare le caratteristiche del sistema manufatto-contenitore che entrano in gioco e determinano l'andamento e l'entità degli scambi igrometrici all'interno di questo sistema e tra il sistema stesso e l'ambiente circostante. Si indicano qui di seguito le fasi in cui si deve articolare la verifica.

- a) Calcolo della capacità igroscopica del manufatto: consiste nel valutare la quantità di acqua, sotto forma di vapore, contenuta nel materiale igroscopico in equilibrio con l'ambiente circostante a determinati valori di temperatura e di umidità relativa dell'aria; se l'oggetto è di legno avremo: $a(\text{legno})$ $W(\text{legno})$. Questo valore, in genere riferito all'unità di peso del manufatto, dipende essenzialmente dalla natura del materiale (legno, tela, carta, cuoio, avorio, ecc); per manufatti compositi viene presa in considerazione la somma delle capacità igroscopiche dei costituenti considerati singolarmente;

b) Calcolo sperimentale del tempo di dimezzamento a vuoto ($t_{1/2}$ vuoto: tempo di dimezzamento necessario a ridurre della metà la differenza fra UR esterna e UR interna) caratteristico della struttura della vetrina vuota. Questo valore dipende solo dalle caratteristiche costruttive e dai materiali con cui essa è realizzata, e per aumentarlo si deve migliorare la tenuta della vetrina;

c) Calcolo della quantità di materiale tampone (ad es. gel di silice) necessaria per aumentare il tempo di dimezzamento della vetrina fino ai valori consigliati per i quali la vetrina risulta essere sufficientemente isolata igrometricamente dall'ambiente che la circonda in base alla formula:

$$k = k(0)qV / qV + a(j)a(j)w(j);$$

d) Confronto tra la capacità igroscopica del manufatto $a(\text{opera})$ $W(\text{opera})$ e quella del materiale tampone $a(\text{gel})$ $W(\text{gel})$; quest'ultima deve essere molto maggiore di quella del manufatto. Se ciò non si verifica la stabilizzazione del microclima, in particolare dell'umidità relativa all'interno del contenitore, avviene a spese soprattutto del manufatto piuttosto che del materiale tampone. In conclusione non è possibile valutare e accertare il corretto funzionamento di una vetrina se prima non si sono eseguite le operazioni sopra descritte e non si sono verificati i calcoli sopra indicati. Porre un'opera all'interno di una vetrina che non funziona correttamente significa correre il rischio di sottoporre l'opera a processi di deterioramento e di invecchiamento accelerati.

INDIVIDUAZIONE DI CLASSI DI MANUFATTI CON ESIGENZE ESPOSITIVE ANALOGHE

Criteri secondo la geometria dell'oggetto:

- Manufatti piani;
- Manufatti con superfici geometricamente complesse;
- Manufatti a trama e ordito.

Criteri secondo la tipologia

- Manufatti metallici;
- Manufatti lapidei;
- Manufatti ceramici non smaltati e invetriati;
- Manufatti tessili, tinti e stampati;
- Manufatti con policromie tipiche dei dipinti (tele, tavole, stampe, disegni, acquerelli, miniature ecc.);
- Manufatti vetrosi, musivi e maiolicati (ceramiche smaltate);
- Manufatti cartacei;
- Manufatti complessi (più tipologie sopracitate presenti contemporaneamente);
- Manufatti vari (cere, avorio, osso ecc.).

TAB. B.9.2./12 SISTEMI DI CONTROLLO AMBIENTALE

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione Conservazione Documentazione Restauro	Disponibilità	Impianti di ventilazione (controllo purezza dell'aria) centralizzati, locali ecc.
		Sistemi di disinfestazione, disinfezione
		Impianti di riscaldamento (controllo temper. invernale) centralizzati, locali, per vetrine ecc.
		Impianti di raffrescamento (controllo temperatura estiva) centralizzati, locali, per vetrine ecc.
		Impianti di umidificazione (controllo umidità relativa) centralizzati, locali, per vetrine ecc.
		Impianti di deumidificazione (controllo umidità relativa) centralizzati, locali, per vetrine ecc.
		Impianti di condizionamento dell'aria (controllo della temperatura, dell'umidità relativa e della purezza dell'aria) centralizzati, locali, per vetrina ecc.
	Controllabilità	Vetrine, armadi, caveau di piccole dimensioni climatizzati con sistemi passivi
		Regolazione centralizzata, su locale pilota, su unità terminale, a intelligenza distribuita (DDC)
		Rilevazione delle grandezze ambientali: puntuale, istantanea, continua
	Flessibilità	Archiviazione dei dati raccolti e analisi di scostamento rispetto agli intervalli di tolleranza delle grandezze su periodo giornaliero, settimanale, mensile, annuale
		Unità terminali diversamente collocabili in ambiente in relazione a modifiche di allestimento
	Manutenibilità	Unità terminali con zone di influenza modificabili: manualmente, con servomotori, automaticamente
		Unità terminali ad acqua o ad aria di facile pulizia
		Canalizzazioni d'aria predisposte per la pulizia interna
		Filtri dell'aria facilmente accessibili e sostituibili
		Centrali di trattamento aria di facile pulizia

TAB. B.9.2./13 SISTEMA DI COMUNICAZIONE E TRASMISSIONE DATI

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione	Disponibilità	Percorsi preferenziali
		Targhette identif. delle opere (in italiano, multilingue)
		Audioguide in lingua italiana, multilingue
		Audiovisivi, videoproiez. ecc.,(in italiano, multilingue)
		Terminali per connessione informatica
		Monitor "touch screen"
	Flessibilità	Edificio cablato
		Pavimento sopraelevato
Canaline a pavimento, a zoccolo		
Conservazione	Disponibilità	Terminali per connessione informatica
Personale		
Esercizio	Disponibilità	Terminali per connessione informatica
		Telefonia interna, esterna
Pubblico		
Fruizione	Disponibilità	Segnaletica
		Terminali per connessione informatica
		Posto telefonico pubblico
Educazione	Disponibilità	Terminali per connessione informatica
		Sistemi audiovisivi, videoproiezioni ecc.
Consultazione	Disponibilità	Terminali per connessione informatica
		Data base di consultazione

TAB. B.9.2./14 SISTEMI DI TRASPORTO

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione Conservazione	Disponibilità	Montacarichi
		Carrelli elevatori
		Carri ponte, argani, paranchi
Personale		
Esercizio	Disponibilità	Ascensori riservati
Pubblico		
Fruizione	Disponibilità	Ascensori
		Scale mobili
		Marciapiedi mobili
		Elevatori per superam. barriere architettoniche

TAB. B.9.2./10 SISTEMI DI ALLESTIMENTO

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione	Disponibilità	Pannelli: autoportanti, scorrevoli, girevoli, su piede
		Pareti attrezzate
		Vetrine: addossate, in parete, verticali, a tavolo ecc.
		Piedistalli, mensole, pedane ecc.
	Funzionalità	Lettura degli oggetti esposti
		Valorizzazione degli oggetti esposti
		Assenza di danno per gli oggetti esposti
		Visione per adulti, bambini, handicappati
	Accessibilità	Visione dall'alto, frontale, da uno o più lati
		Dall'alto, frontale, laterale, dal basso ecc.
		Dispositivi di ostensione, fissaggio, sostegno degli oggetti in posizione orizzontale, verticale, su più piani, inclinata
		Sistemi di appensione puntuali, a griglie, a barre orizzontali o verticali, a rulli ecc.
Manutenibilità	Dispositivi antivibrazioni	
	Pannelli di facile pulizia	
	Vetrine con superfici trasparenti e telai di facile pulizia sia all'interno che all'esterno	
Conservazione	Disponibilità	Armadi, armadi blindati, cassettiere scaffalature semplici o meccanizzate ecc.
	Accessibilità	Dall'alto, frontale, laterale, dal basso ecc.
	Manutenibilità	Facile pulizia interna e esterna dei contenitori
Documentazione	Disponibilità	Tavoli, banchi per consultazione, sedie
		Cassettiere, armadi
Personale		
Esercizio	Disponibilità	Scrivanie, cassettiere, armadi, sedie
Pubblico		
Fruizione	Disponibilità	Tavoli, banchi per consultazione
		Sedie, poltrone, divani
		Armadietti personali, per gruppi ecc.
Educazione	Disponibilità	Attrezzature didattiche
		Tavoli di lavoro, sedie
Consultazione	Disponibilità	Tavoli, banchi per consultazione
		Sedie, poltrone, divani
		Scaffali, cassettiere, armadi

TAB. B.9.2/9 SPAZI INTERNI

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione	Disponibilità	Aree per esposizione permanente delle opere
		Aree per esposizione temporanea delle opere
		Aree di servizio alle aree espositive:
		laboratori di preparazione degli allestimenti
		aree di movimentazione delle opere
	Flessibilità	magazzini materiali di allestimento
		Spazi adattabili a modifiche dell'ordin. museografico
		Spazi per opere di grandi dimensioni
		Possibilità d'incremento degli spazi utilizzati
	Funzionalità	Flussi di visita unidirezionali, circolari, a isola, ecc.
		Percorsi chiaramente riconoscibili
		Percorsi atti a evitare affollamenti
		Percorsi atti a evitare affaticamento
	Manutenibilità	Pavimentazioni e vetrate di facile pulizia
		Pareti di facile riparazione
	Attrezzabilità	Pareti attrezzabili
		Soffitti attrezzabili
Conservazione	Disponibilità	Aree per il deposito:
		• a condizioni ambientali controllate
	Manutenibilità	• a condizioni ambientali non controllate
		Caveau
Documentazione	Disponibilità	Pavimentazioni di facile pulizia
		Possibilità di collocare scaffali, armadi ecc.
Restauro	Disponibilità	Possibilità di collocare scaffali, armadi ecc.
Personale		
Esercizio	Disponibilità	Spazi di circolazione non aperti al pubblico
		Uffici amministrativi
		Locali per addetti alla vigilanza
		Abitazione custode
		Sala di controllo
		Mensa
		Aree di riposo
		Spogliatoi e servizi igienici

Pubblico		
Fruizione	Disponibilità	Aree di accoglienza: • Biglietteria, sosta, area gruppi ecc. • Guardaroba e deposito oggetti • Servizi igienici, servizi igienici per disabili • Nursery • Aree per informazione audio e video • Sala conferenze • Servizi commerciali
		Servizi di ristorazione: • bar, cafeteria, ristorante • Spazi per rifiuti
	Manutenibilità	Pavimentazioni e vetrate di facile pulizia
Educazione	Disponibilità	Aree per attività didattica
		Aule
	Manutenibilità	Pavimentazioni e vetrate di facile pulizia
	Attrezzabilità	Pareti attrezzabili
Soffitti attrezzabili		
		Possibilità di collocare pannelli verticali, attrezzature didattiche ecc.
Consultazione	Disponibilità	Aree per servizi informatici
		Biblioteca
		Sale multimedia
		Sale studio
		Fototeca
		Archivio cartaceo
		Archivio informatico
	Flessibilità	Possibilità d'incremento degli spazi utilizzati

TAB. B.9.2/8 SPAZI ESTERNI

ESIGENZE	OBIETTIVI DI QUALITÀ	PARAMETRI DA CONTROLLARE
Collezione		
Esposizione	Accessibilità	Aree riservate per scarico e carico merci
	Disponibilità	Spazi all'aperto per esposizione delle opere (giardini, cortili ecc.)
Aree archeologiche recintate		
Personale		
Esercizio	Disponibilità	Corpo di guardia, portineria
	Accessibilità	parcheggi riservati (veicoli a motore e non)
Accesso riservato per il personale		
Pubblico		
Esercizio	Riconoscibilità	Segnaletica indicante l'accesso al museo
	Accessibilità	area di parcheggio (veicoli a motore e non)