

## Ventilazione e qualità dell'aria

**1. Descrivere la presenza di strategie per garantire i ricambi di aria nei locali.**

La determinazione delle strategie utilizzate per garantire i ricambi di aria nei locali viene effettuata secondo procedimenti diversi a seconda che la tipologia di ventilazione utilizzata sia Naturale o Meccanica.

**METODOLOGIA IN CASO DI VENTILAZIONE NATURALE**

- Verificare, per tutti gli ambienti principali<sup>29</sup> dell'edificio dotati di ventilazione naturale, le seguenti caratteristiche:
  - Presenza e numero di aperture per ventilazione naturale discontinua (finestre, porte-finestra);
  - Presenza e numero di aperture per ventilazione naturale continua (griglie di aerazione);
  - Tipologia di funzionamento dei sistemi di funzionamento e gestione delle finestre e delle griglie di aerazione (manuale, automatizzato);
  - Presenza di eventuali sistemi di ventilazione meccanica di integrazione alla ventilazione naturale attivabili manualmente o automaticamente.
- Descrivere in modo qualitativo le caratteristiche del sistema di ventilazione di ciascun ambiente considerato.

**METODOLOGIA IN CASO DI VENTILAZIONE MECCANICA**

- Calcolare per ciascun ambiente principale la portata d'aria annuale per ventilazione meccanica sulla base delle specifiche di progetto dell'impianto HVAC seguendo la procedura descritta al punto 6.2 della norma UNI EN 15242<sup>30</sup>. I dati necessari al calcolo sono:
  - Profili temporali di accensione dell'impianto;
  - Efficienza convenzionale di ventilazione dell'impianto ( $\epsilon_v$ ), [-];
  - Coefficiente di efficienza del sistema di controllo della portata d'aria ( $C_{cont}$ ), [-];
  - Coefficiente di perdita delle tubazioni di mandata ( $C_{duct,leak}$ ), [-];
  - Coefficiente di efficienza dell'unità di trattamento aria ( $C_{AHU,leak}$ ), [-];
  - Coefficiente di efficienza dell'eventuale sistema di ricircolo ( $C_{rec}$ ), [-];
  - Sezione delle tubazioni di mandata dell'aria ( $A$ ), [m<sup>2</sup>];
  - Portate d'aria orarie dell'UTA<sup>31</sup> ( $qv_{sup}$ ), [m<sup>3</sup>/h];
  - Portate d'aria richieste nell'ambiente<sup>32</sup> ( $qv_{req}$ ), [m<sup>3</sup>/h];

Nota 1: La procedura descritta nella norma UNI EN 15242 permette il calcolo della portata d'aria che l'unità di trattamento aria o la canalizzazione deve fornire all'ambiente  $qv_{sup}$ , considerando la portata d'aria immessa nell'ambiente nota  $qv_{req}$ . Quindi, in sede di verifica del criterio D.2.5 occorre utilizzare la formula inversa ( $qv_{sup}$  nota e  $qv_{req}$  incognita).

- Calcolare per ciascun ambiente, la portata d'aria annuale specifica per ventilazione meccanica  $qv$ , secondo la seguente formula:

<sup>29</sup> Si considerano ambienti principali tutti i locali ventilati naturalmente ad esclusione di servizi igienici, sgabuzzini e disimpegni.

<sup>30</sup> UNI EN 15242 - Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.

<sup>31</sup> Per agevolare il calcolo dell'indicatore si consiglia di esprimere le portate d'aria in l/s.

<sup>32</sup> Per agevolare il calcolo dell'indicatore si consiglia di esprimere le portate d'aria in l/s.

$$qv_i = \frac{qv_{req}}{S_u} \quad (1)$$

dove:

$qv_{req}$  = portata d'aria effettivamente immessa nell'ambiente da norma UNI EN 15242, [l/s];

$S_u$  = superficie utile di pavimento, [m<sup>2</sup>].

## 2. Assegnare a ciascun ambiente principale il punteggio relativo allo scenario che ne rappresenta meglio il sistema di ventilazione.

- Determinare, per ciascun ambiente, il punteggio del criterio raggiunto ottenuto mediante il confronto tra la prestazione dell'ambiente e la scala prestazionale del criterio.

Le prestazioni e i punteggi assegnabili per edifici a ventilazione naturale sono:

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento, (Punteggio 0);
- I ricambi d'aria sono garantiti nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di un solo serramento e una griglia di aerazione attivabile manualmente, (Punteggio 1);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti, (Punteggio 2);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione attivabili manualmente, (Punteggio 3);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione con attivazione automatica, (Punteggio 4);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, dall'apertura di due o più serramenti e da griglie di aerazione con attivazione automatica e da una ventilazione meccanica controllata che integra automaticamente la ventilazione naturale qualora essa non sia sufficiente (Ventilazione Ibrida), (Punteggio 5).

Le prestazioni e i punteggi assegnabili per edifici a ventilazione meccanica sono:

- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria III secondo la norma UNI 15251<sup>33</sup>, (Punteggio 0);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria II secondo la norma UNI 15251<sup>34</sup>, (Punteggio 3);
- I ricambi d'aria sono garantiti, nella maggior parte degli ambienti principali, da una ventilazione meccanica costante che garantisce una portata d'aria di categoria I secondo la norma UNI 15251<sup>35</sup>, (Punteggio 5).

<sup>33</sup> UNI EN 15251:2008 - Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.

La portata d'aria di livello III secondo la norma UNI EN 15251 per edifici residenziali è pari a 0,6 l/s per m<sup>2</sup> di superficie utile di pavimento.

<sup>34</sup> La portata d'aria di livello II secondo la norma UNI EN 15251 per edifici residenziali è pari a 1 l/s per m<sup>2</sup> di superficie utile di pavimento.

<sup>35</sup> La portata d'aria di livello I secondo la norma UNI EN 15251 per edifici residenziali è pari a 1,4 l/s per m<sup>2</sup> di superficie utile di pavimento.

**3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio. (Moda dei punteggi ottenuti).**

- Calcolare la moda dei punteggi ottenuti dagli ambienti dell'edificio.

Nel caso non sia possibile individuare un unico valore di moda, scegliere il valore inferiore tra quelli individuati.

**Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"**

Per la validazione dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione in caso di ventilazione naturale (vedi esempio riportato in tabella D.2.5.a):

Codice/Nome ambiente	N° finestre	N° griglie aerazione	Attivazione griglie aerazione	Scenario di riferimento	Punteggio scenario di riferimento
			(Manuale) (Automatica)		
			(Manuale) (Automatica)		
			(Manuale) (Automatica)		

Tabella D.2.5.a – Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione in caso di ventilazione naturale.

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione in caso di ventilazione meccanica (vedi esempio riportato in tabella D.2.5.b):

Codice/Nome ambiente	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$\epsilon_v$	$C_{cont}$	$C_{duct,leak}$	$C_{AHU,leak}$	$C_{rec}$	$q_{vreq}$ (m <sup>3</sup> /h)	$q_{vi}$ (m <sup>3</sup> /h)

Tabella D.2.5.b – Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione in caso di ventilazione meccanica.

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto**

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

## Ventilazione e qualità dell'aria

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento ( inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti);
- Relazione tecnica prevista dalla Legge 10/91 Art.28 completa dei dettagli di calcolo e dei dati di progetto, con data di redazione e firma del progettista responsabile;
- Progetto dell'impianto di ventilazione meccanica (solo per ventilazione meccanica).

## Temperatura dell'aria nel periodo estivo

**1. Calcolare, per ciascun ambiente dell'edificio destinato alla permanenza delle persone (ovvero tutti i locali esclusi quelli di servizio e i disimpegni), con riferimento al giorno più caldo della stagione estiva, le temperature operative orarie  $T_{op,t}$  secondo la procedura descritta nella norma UNI 10375<sup>36</sup>.**

- Determinare per l'edificio i seguenti dati climatici in riferimento al giorno più caldo estivo:
  - Latitudine;
  - Valori orari della temperatura dell'aria esterna (da norma UNI 10349<sup>37</sup>), [°C];
  - Valori orari dell'irradianza solare sulle superfici verso l'esterno (da norma UNI 10349), [W/m<sup>2</sup>];
- Determinare, per ciascun componente opaco dell'ambiente considerato, i seguenti parametri:
  - Superficie, [m<sup>2</sup>];
  - Fattore di ombreggiamento (solo per elementi esterni), [-];
  - Trasmittanza termica U (UNI EN ISO 6946<sup>38</sup> – solo per elementi disperdenti), [W/m<sup>2</sup>K];
  - Coefficiente di assorbimento solare esterno  $a$  (solo per elementi verso l'esterno), [-];
  - Fattore di attenuazione  $fa$  [-] e sfasamento  $j$  [h] dell'onda termica (UNI EN ISO 13786<sup>39</sup>);
  - Ammittanza interna Y (UNI EN ISO 13786), [W/m<sup>2</sup>K];
- Determinare, per ciascun componente trasparente dell'ambiente considerato, i seguenti parametri:
  - Superficie, [m<sup>2</sup>];
  - Fattore di ombreggiamento, [-];
  - Fattore di trasmissione solare  $\tau_{eq}$ , [-];
  - Fattore di assorbimento solare  $\alpha_{eq}$ , [-];
- Scegliere tra le seguenti opzioni la classificazione attribuibile all'ambiente considerato in relazione alla sua destinazione d'uso:
  - Cucina
  - Zona giorno
  - Zona notte
- Scegliere tra le seguenti opzioni la classificazione attribuibile all'ambiente considerato in relazione al tipo di ventilazione presente:
  - Ambiente con ventilazione da lato singolo;
  - Ambiente con ventilazione trasversale;
  - Ambiente con ventilazione meccanica;
- Calcolare la temperatura media dell'aria interna  $T_{ai,t}$  all'ora  $t$ , secondo la procedura descritta al punto 7.1.1.6 della norma UNI 10375;
- Calcolare la temperatura media radiante  $T_{mr,t}$  all'ora  $t$ , secondo la procedura descritta al punto 8 della norma UNI 10375;

<sup>36</sup> UNI 10375:1995 - Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.

<sup>37</sup> UNI 10349:1994 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

<sup>38</sup> UNI EN ISO 6946:2008 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo

<sup>39</sup> UNI EN ISO 13786:2008 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

## Temperatura dell'aria nel periodo estivo

- Calcolare le temperature operative orarie  $T_{op,i,t}$  secondo la procedura descritta al punto 9 della norma UNI 10375:

$$T_{op,i,t} = \frac{T_{ai,i,t} + T_{mr,i,t}}{2} \quad (1)$$

dove:

$T_{ai,i,t}$  = temperatura dell'aria interna dell'ambiente i-esimo all'ora t, [°C];

$T_{mr,i,t}$  = temperatura media radiante dell'ambiente i-esimo all'ora t, [°C];

## 2. Calcolare la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo $T_{op,i}$ .

- Calcolare la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo  $T_{op,i}$  secondo la seguente formula:

$$T_{op,i} = \frac{\sum T_{op,i,t}}{24} \quad (2)$$

dove:

$T_{op,i,t}$  = temperatura operativa interna dell'ambiente i-esimo all'ora t, [°C].

## 3. Calcolare lo scarto tra la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo e la temperatura ideale.

- Calcolare lo scarto tra la temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo ( $T_{op,i}$ ) e la temperatura ideale secondo la seguente formula:

$$\Delta T_i = |T_{op,i} - 25.5| \quad (3)$$

dove:

$T_{op,i}$  = temperatura operativa interna media dell'ambiente, [°C].

## 4. Calcolare il valore $\Delta T_m$ medio dell'edificio.

- Calcolare il valore  $\Delta T_m$  medio dell'edificio secondo la seguente formula:

$$\Delta T_m = \frac{\sum (\Delta T_i \cdot S_u)}{\sum S_u} \quad (4)$$

dove:

$\Delta T_i$  = valore  $\Delta T$  dell'ambiente i-esimo, [°C];

$S_u$  = superficie utile dell'ambiente i-esimo, [m<sup>2</sup>].

## 5. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

- Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

## Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"

Per la validazione dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

Benessere termoisgrometrico

Temperatura dell'aria nel periodo estivo

- Tabella dei dati climatici utilizzati per il calcolo delle temperature orarie dell'aria all'interno degli ambienti (vedi esempio riportato in tabella D.3.2.a):

Località	Latitudine (°)	$T_{e,max}$ (°C)	$\Delta T_{e,max}$ (°C)

Tabella D.3.2.a – Esempio di tabella dei dati climatici utilizzati per il calcolo delle temperature orarie

- Tabelle con i dati dell'ambiente utilizzati per il calcolo delle temperature orarie (vedi esempio riportato in tabella D.3.2.b):

Dati superfici opache											
Esp.	Ambiente confinante		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	Fo	$\alpha$	Fa	$\phi$ (h)	Y (W/m <sup>2</sup> K)		
	(Esterno)/(Interno)/(Non risc)										
	(Esterno)/(Interno)/(Non risc)										
Dati superfici trasparenti											
Esp.	A (m <sup>2</sup> )		U (W/m <sup>2</sup> K)		Fo	$\alpha_{eq}$		$\tau_{eq}$			
DATI GENERALI AMBIENTE											
Ventilazione					Tipo ambiente						
(Naturale lato singolo) (Naturale ventilazione trasversale) (Meccanica)					(Zona giorno) (Zona notte) (Cucina)						
Ricambi ventilazione meccanica											
Temperature operative orarie ( $T_{op,i,t}$ ) (°C)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Tabella D.3.2.b – Esempio di tabella dei dati dell'ambiente utilizzati per il calcolo delle temperature orarie

- Tabella riassuntiva con i dati necessari al calcolo dell'indicatore (vedi esempio riportato in tabella D.3.2.c):

Codice/Nome ambiente	Su	$\Delta T_i$	$\Delta T_i * S_u$
Totale		-	

Tabella D.3.2.c – Esempio di tabella con i dati riassuntivi per il calcolo dell'indicatore

## Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento ( inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti).
- Relazione tecnica prevista dalla Legge 10/91 Art.28 completa dei dettagli di calcolo e dei dati di progetto, con data di redazione e firma del progettista responsabile.
- Progetto dell'impianto di ventilazione meccanica (solo per ventilazione meccanica).



## Illuminazione naturale

**1. Calcolare, per ogni finestra, il fattore di luce diurna (D) in assenza di schermatura mobile e considerando gli ombreggiamenti fissi, per ciascun tipo di vetro e di locale, secondo la procedura descritta nell'allegato C della norma UNI EN 15193<sup>40</sup>.**

Nota 1: Il calcolo del Fattore di Luce diurna (D) si applica per ogni ambiente principale dell'edificio illuminato naturalmente<sup>41</sup>. La procedura descritta di seguito rappresenta il metodo di calcolo per gli ambienti illuminati con sole finestre verticali o verticali. Le indicazioni specifiche per un calcolo più dettagliato o in casi particolari (es. presenza di più finestre in un unico locale, etc.), sono contenute nell'allegato C della norma UNI EN 15193.

## METODOLOGIA PER FINESTRE VERTICALI

- Calcolare il fattore di luce diurna relativo alla geometria della finestra  $Dc_i$  con la seguente formula:

$$Dc_i = (4.13 + 20 \cdot I_T - 1.36 \cdot I_{DE}) \cdot I_O \quad (1)$$

dove:

- $I_T$  = indice di trasparenza dell'ambiente con caratteristiche illuminotecniche omogenee, [-];
- $I_{DE}$  = indice di profondità della zona illuminata, [-];
- $I_O$  = indice di ostruzione medio dell'ambiente, [-].

Nota 1: Il valore  $Dc$  è espresso in percentuale [%].

- Calcolare il Fattore di Luce Diurna  $D_i$  dell'ambiente secondo la seguente formula:

$$D_i = Dc_i \cdot \tau_{D65} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (2)$$

dove:

- $Dc_i$  = fattore di luce diurna relativo alla geometria delle finestre, [%];
- $\tau_{D65}$  = fattore di trasmissione luminosa emisferico della superficie trasparente (in assenza di dati del costruttore è possibile fare riferimento ai valori contenuti nella Tabella C.1a della norma UNI EN 15193), [-];
- $k_1$  = fattore di riduzione dovuto al telaio, [-];
- $k_2$  = fattore di riduzione dovuto alla presenza di sporcizia sul vetro, [-];
- $k_3$  = fattore di riduzione dovuto all'incidenza non perpendicolare della luce solare, [-].

## METODOLOGIA PER FINESTRE ORIZZONTALI

- Calcolare il fattore di luce diurna  $D_i$  relativo alla geometria della finestra con la seguente formula:

$$D_i = D_{ext} \cdot \tau_{D65} \cdot k_{obl,1} \cdot k_{obl,2} \cdot k_{obl,3} \cdot \frac{\sum A_{Rb}}{A_{Rg}} \cdot \eta_R \quad (3)$$

dove:

- $D_{ext}$  = fattore di luce diurna esterno, [%];
- $\tau_{D65}$  = fattore di trasmissione luminosa emisferico della superficie trasparente (in assenza di dati del costruttore è possibile fare riferimento ai valori contenuti nella Tabella C.1a della norma UNI EN 15193), [-];
- $k_{obl,1}$  = fattore di riduzione dovuto al telaio, [-];
- $k_{obl,2}$  = fattore di riduzione dovuto alla presenza di sporcizia sul vetro, [-];

<sup>40</sup> UNI EN 15193 – Prestazione energetica degli edifici. Requisiti energetici per l'illuminazione

<sup>41</sup> Gli ambienti per i quali è possibile non effettuare il calcolo del Fattore di Luce Diurna (D), indipendentemente dal tipo di illuminazione sono bagni, lavanderie, ripostigli, magazzini, spazi di distribuzione, locali impiantistici, garage, vani scala.

illuminazione naturale

- $k_{obl,3}$  = fattore di riduzione dovuto all'incidenza non perpendicolare della luce solare, [-];
- $A_{Rb}$  = area del vano finestra i-esimo, [m<sup>2</sup>];
- $A_{Rg}$  = superficie utile di pavimento dell'ambiente, [m<sup>2</sup>];
- $\eta_r$  = fattore di utilizzazione delle finestre orizzontali, [%].

**2. Calcolare il fattore medio di luce diurna medio degli ambienti dell'edificio eseguendo la media dei fattori calcolati per ciascun locale pesata sulla superficie dei locali stessi.**

- Calcolare il valore  $D_m$  dell'edificio come media pesata dei valori  $D$  dei singoli ambienti sulle relative superfici dei locali:

$$D_m = \frac{\sum(D_i \cdot S_u)}{\sum S_u} \tag{4}$$

dove:

- $D_i$  = fattore di luce diurna dell'ambiente i-esimo, [%];
- $S_u$  = superficie utile di pavimento dell'ambiente i-esimo, [m<sup>2</sup>].

**3. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.**

- Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

**Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"**

Per la validazione dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabelle di dettaglio del calcolo del fattore di luce diurna di ciascun ambiente (vedi esempio riportato in tabella D.4.1.a).

Dati geometrici finestre verticali														
Fin.	$A_f$	$l_{0,OB}$	$l_{0,VF}$	$l_{0,OV}$	$l_{0,CA}$	$l_{0,GDF}$	$l_0$	$a_D$	$b_D$	$h_{TA}$	$h_{LI}$	$l_T$	$l_{DE}$	$D_c$
Dati geometrici finestre orizzontali														
Fin.	$A_{Rb}$	$a_r$	$b_r$	$h_r$	$k$	$a_s$	$b_s$	$h_s$	$h_g$	$h_w$	$\gamma_w$	$\gamma_r$	$\eta_r$	$D_{ext}$
Dati illuminazione ambiente – finestre verticali														
$D_c$	$\tau_{D65}$				$k_1$		$k_2$		$k_3$		$D$			
Dati illuminazione ambiente – Finestre orizzontali														
$D_{ext}$	$\tau_{D65}$	$k_{obl,1}$	$k_{obl,2}$	$k_{obl,3}$	$\Sigma A_{Rb}$	$A_{Rg}$	$D_j$							

Tabella D.4.1.a – Esempio di tabella di dettaglio del calcolo del fattore di luce diurna di ciascun ambiente

- Tabella riassuntiva dei dati necessari al calcolo dell'indicatore di prestazione (vedi esempio riportato in tabella D.4.1.a).

Codice/Nome ambiente	$S_u$	$D_i$	$S_u * D_i$
Totale		-	

Tabella D.4.1.a – Esempio di tabella riassuntiva dei dati necessari al calcolo dell'indicatore di prestazione

## Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento ( inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti).

**1. Calcolare, per ciascuna unità immobiliare, i requisiti acustici (pertinenti all'unità immobiliare considerata) del prospetto 1 punto 6.1. della norma UNI 11367, applicando il modello di calcolo definito nelle norme UNI EN 12354 e UNI/TR 11175.**

a) Per determinare il requisito "isolamento acustico di facciata" procedere come segue:

- Calcolare per ciascun ambiente dell'unità immobiliare l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$  applicando la formula seguente, definita nelle UNI EN 12354-3 e UNI/TR 11175, ovvero:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \left[ \frac{V}{6 \cdot T_0 \cdot S} \right] \quad (1)$$

dove:

- $R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di facciata, [dB];
- $\Delta L_{fs}$  = differenza di livello per forma di facciata, [dB];
- $V$  = volume ambiente ricevente, [m<sup>3</sup>];
- $T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento, [s];
- $S$  = area totale della facciata, [m<sup>2</sup>].

- Calcolare per ciascun ambiente dell'unità immobiliare il valore utile dell'isolamento acustico normalizzato di facciata  $D_{2m,nT,w,u}$ , con la seguente formula:

$$D_{2m,nT,w,u} = D_{2m,nT,w} - U_m \quad (2)$$

dove:

- $D_{2m,nT,w}$  = indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata ottenuto dalla formula (1), [dB];
- $U_m$  = incertezza estesa del metodo, [-];

$$U_m = k \cdot s_m \quad (3)$$

dove:

- $k$  = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%, [-];
- $s_m$  = scarto tipo pari a 1,5 dB secondo la norma UNI EN 12354-3, [-].

- Calcolare per ciascuna unità immobiliare il valore utile dell'isolamento acustico di facciata con la seguente formula (media ponderata dei valori utili relativi alle facciate degli ambienti costituenti l'unità immobiliare):

$$D_{2m,nT,w,utot} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{2m,nT,w,ui}}{10}}}{n} \quad (4)$$

dove:

- $D_{2m,nT,w,utot}$  = valore utile dell'isolamento acustico di facciata per l'intera unità immobiliare, [dB];
- $D_{2m,nT,w,ui}$  = valore utile dell'isolamento acustico di facciata dell'i-esima facciata dell'ambiente considerato, [dB];
- $n$  = numero delle facciate degli ambienti esaminati, [-].

Qualità acustica dell'edificio

- Utilizzare  $D_{2m,nT,w,utot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.
- b) Per determinare il requisito "potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari" procedere come segue:
- Calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  applicando la formula seguente definita nelle UNI EN 12354-1 e UNI/TR 11175, ovvero:

$$R'_w = -10 \lg \left( 10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} \right) \quad (5)$$

dove:

- n = numero degli elementi laterali rispetto alla partizione di separazione, [-];
- D = percorso sonoro attraverso la partizione di separazione dal lato sorgente, [-];
- D = percorso sonoro attraverso la partizione di separazione dal lato ricevente, [-];
- F = percorso sonoro attraverso la partizione laterale dell'ambiente sorgente, [-];
- f = percorso sonoro attraverso la partizione laterale dell'ambiente ricevente, [-];
- $R_{ij,w}$  = indice di valutazione del potere fonoisolante di ogni singolo percorso di trasmissione sonora, [dB] (i simboli i e j generalizzano i simboli D, d, F e f).

- Calcolare per ciascuna partizione verticale e orizzontale tra due diverse unità immobiliari il valore utile del potere fonoisolante apparente  $R'_{w,u}$ , con la seguente formula:

$$R'_{w,u} = R'_w - U_m \quad (6)$$

dove:

- $R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente della partizione ottenuto con la formula (5), [dB];
- $U_m$  = incertezza estesa del metodo, [-];

$$U_m = k \cdot s_m \quad (7)$$

dove:

- k = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%, [-];
- $s_m$  = scarto tipo pari a 2 dB secondo la norma UNI EN 12354-1, [-].

- Calcolare il valore utile del potere fonoisolante apparente totale  $R'_{w,u,tot}$  dell'unità immobiliare eseguendo la media ponderata con la seguente formula:

$$R'_{w,u,tot} = -10 \lg \frac{10^{\frac{-R'_{w,u,vert,tot}}{10}} + 10^{\frac{-R'_{w,u,or,tot}}{10}}}{2} \quad (8)$$

dove:

- $R'_{w,u,vert,tot}$  = valore utile dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni verticali tra due diverse unità immobiliari, [dB];
- $R'_{w,u,or,tot}$  = valore utile dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente mediato energeticamente tra tutte le partizioni orizzontali tra due diverse unità immobiliari, [dB].

- Utilizzare  $R'_{w,u,tot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

c) Per determinare il requisito "livello di pressione sonora di calpestio fra differenti unità immobiliari" procedere come segue:

- Calcolare per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari l'indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w}$  applicando la formula seguente definita nelle UNI EN 12354-2 e UNI/TR 11175, ovvero:

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + k \quad (9)$$

dove:

$L_{n,w,eq}$  = indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato relativo al solaio nudo privo di rivestimento, [dB];

$\Delta L_w$  = indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio del rivestimento, [dB].

$K$  = correzione dovuta trasmissione laterale nelle strutture omogenee in dB, [dB].

- Calcolare per ciascuna partizione orizzontale tra due diverse unità immobiliari il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,u}$  con la seguente formula:

$$L'_{n,w,u} = L'_{n,w} + U_m \quad (10)$$

dove:

$L'_{n,w}$  = indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB];

$U_m$  = incertezza estesa del metodo.

$$U_m = k \cdot s_m \quad (11)$$

dove:

$k$  = fattore di copertura pari a 1 per un livello di fiducia per test monolaterale di circa l'84%, [-];

$s_m$  = scarto tipo pari a 2 dB secondo la norma UNI EN 12354-2, [-].

- Calcolare il valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato  $L'_{n,w,utot}$  dell'unità immobiliare eseguendo la media ponderata con la seguente formula:

$$L'_{n,w,utot} = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L'_{n,w,ui}}{10}}}{n} \quad (12)$$

dove:

$L'_{n,w,ui}$  = valore utile del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per l'i-esima partizione orizzontale considerata V, [dB];

$n$  = numero delle partizioni orizzontali considerate, [-].

Nota 1: Utilizzare  $L'_{n,w,utot}$  per la comparazione con i valori limite della classificazione acustica della norma UNI 11367.

Nota 2: Per il requisito "livello di pressione sonora immesso da impianti tecnologici" il calcolo di  $L_{Aeq}$ ,  $L_{ASmax}$  rimane in sospeso fino a quando la metodologia di calcolo degli stessi, descritta nella norma UNI EN 12354-5 non viene consolidata.

**2. Calcolare, per ciascun requisito acustico, la classe dell'unità immobiliare secondo il prospetto 1 punto 6.1 della norma UNI 11367.**

Qualità acustica dell'edificio

- Confrontare i valori dei descrittori calcolati al punto 1. con i valori di riferimento del prospetto seguente (dal prospetto 1 del punto 6.1 della norma UNI 11367) e definire la classe per requisito dell'unità immobiliare:

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni $R'w$	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L'_{nw}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{ic}$	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{id}$
I	≥43	≥56	≤53	≤25	≤30
II	≥40	≥53	≤58	≤28	≤33
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

Tabella D.5.6.a – Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367.

**3. Calcolare la classe acustica globale dell'unità immobiliare  $C_{UI}$ , secondo la procedura descritta al punto 6. 4 della norma UNI 11367.**

- Stabilire per ogni requisito dell'unità immobiliare la corrispondenza tra la classe di prestazione acustica individuata al punto 2 e il coefficiente di peso  $Z$  secondo il seguente prospetto (prospetto 3 del punto 6.4 della norma UNI 11367):

Classe	I	II	III	IV	Prestazioni fino a 5 dB(dB(A)) peggiori rispetto alla classe IV	Prestazioni per più di 5 dB(dB(A)) peggiori rispetto alla classe IV
Coefficiente $Z$	1	2	3	4	5	10

Tabella D.5.6.b – Prospetto 3 punto 6.4 norma UNI 11367.

- Calcolare il valore  $Z_{UI}$  secondo la seguente formula e arrotondando il risultato all'intero più vicino:

$$Z_{UI} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P} \tag{13}$$

dove:

$P$  = numero di requisiti  $r$  considerati per unità immobiliare, [-];

$Z_r$  = valore del coefficiente di peso relativo all' $r$ -esimo requisito, con  $r=1, \dots, P$ , [-];

- Determinare la classe acustica  $C_{UI}$  dell'unità immobiliare in funzione del valore  $Z_{UI}$  calcolato:

$$C_{UI} = Z_{UI}$$

Nota 3: Nel caso in cui  $C_{UI}$  risultasse maggiore di 4 l'unità immobiliare risulta *non classificata* (NC).

**4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio (moda dei punteggi ottenuti).**

Qualità acustica dell'edificio

- Calcolare, per ciascuna unità immobiliare, il punteggio confrontando la classe acustica ottenuta con gli scenari della scala prestazionale;
- Individuare la classe acustica globale dell'edificio calcolando la moda dei punteggi ottenuti.

**Contenuti minimi della “Relazione tecnica Protocollo ITACA”**

Per la validazione dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabelle riassuntive dei calcoli eseguiti per determinare requisito “isolamento acustico normalizzato di facciata” (vedi esempio riportato in tabella D.5.6.c).

$R_w$ dell'elemento di facciata in muratura		dB
$R_w$ degli n serramenti inseriti in facciata		dB
$D_{ne,w}$ degli n dispositivi di passaggio d'aria inseriti in facciata		dB
Superficie totale della facciata vista dall'ambiente interno		m <sup>2</sup>
Differenza di livello $\Delta L_{fs}$ dovuto alla forma della facciata		dB
Superficie degli n serramenti inseriti in facciata		m <sup>2</sup>
Volume dell'ambiente ricevente		m <sup>3</sup>

*Tabella D.5.6.c – Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare requisito “isolamento acustico normalizzato di facciata”*

- Tabelle riassuntive dei calcoli eseguiti per determinare requisito “potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari” (vedi esempio riportato in tabella D.5.6.d).

$R_w$ della partizione tra diverse unità immobiliari		dB
$R_w$ delle n pareti laterali		dB
$\Delta R_w$ degli n strati addizionali		dB
Massa superficiale della partizione tra diverse unità immobiliari		Kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale delle n pareti laterali		Kg/m <sup>2</sup>
Superficie della partizione tra diverse unità immobiliari		m <sup>2</sup>
Lunghezza dei giunti tra partizione e pareti laterali		m
Volume dell'ambiente di emissione		m <sup>3</sup>
Volume dell'ambiente di ricezione		m <sup>3</sup>

*Tabella D.5.6.d – Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare requisito “potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari”*



## Qualità acustica dell'edificio

- Tabelle riassuntive dei calcoli eseguiti per determinare "livello di pressione sonora di calpestio fra differenti unità immobiliari" (vedi esempio riportato in tabella D.5.6.e).

Massa superficiale del solaio privo di rivestimento		Kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale del rivestimento del solaio		Kg/m <sup>2</sup>
L <sub>n,w</sub> del solaio privo del rivestimento		dB
ΔL <sub>w</sub> del rivestimento del solaio		m <sup>2</sup>
Massa superficiale delle pareti laterali		Kg/m <sup>2</sup>

Tabella D.5.6.e- Esempio di tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare requisito "livello di pressione sonora di calpestio fra differenti unità immobiliari"

- Tabella riassuntiva dei dati necessari al calcolo dell'indicatore di prestazione.

## Documenti di supporto alla comprensione del progetto

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati e con indicazione dell'orientamento (inquadramento territoriale, planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti).
- Schede tecniche da progetto esecutivo degli elementi tecnici costruttivi comprendenti stratificazioni, giunti e materiali utilizzati;
- Rapporti di prova o riferimenti delle banche dati attestanti:
  - Valore di R<sub>w</sub> degli n elementi costituenti la facciata;
  - Valore di D<sub>ne,w</sub> degli n piccoli elementi inseriti in facciata;
  - Valore di R<sub>w</sub> della partizione tra diverse unità immobiliari;
  - Valore di R<sub>w</sub> delle n pareti laterali;
  - Valore di R<sub>w</sub> degli n strati addizionali;
  - Valore di ΔR<sub>w</sub> degli n strati addizionali;
  - Valore di L<sub>n,w</sub> del solaio privo di rivestimento;
  - Valore di ΔL<sub>w</sub> del rivestimento del solaio.

## Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)

### 1. Verificare l'adiacenza di locali appartenenti ad unità abitative con sorgenti significative di campo magnetico a frequenza industriale.

- Verificare se sono presenti cabine di trasformazione, quadri elettrici a livello di organismo abitativo, linee interrate a media e alta tensione in adiacenza dei locali appartenenti alle unità abitative. Nel caso di adiacenza tra locali abitati e sorgenti significative di campo magnetico, verificare l'adozione di opportune schermature.

### 2. Verificare la configurazione dell'impianto elettrico a livello dell'unità abitativa.

- Per ciascuna unità abitativa, verificare la configurazione dell'impianto elettrico.

### 3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.

- Tra gli scenari previsti dalla scala di prestazione individuare quello che meglio si adatta alle caratteristiche dell'intervento in oggetto e attribuire al criterio il relativo punteggio.

Nota 1: L'attribuzione di un punteggio è subordinata alla verifica di tutti i requisiti elencati nel relativo scenario.

## Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"

---

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

## Documenti di supporto alla comprensione del progetto

---

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).

**1. Verificare tipologia sistemi anti intrusione.**

- Consultare la documentazione di progetto e verificare quali sistemi anti intrusione sono previsti per l'edificio in esame:
  - Sistemi meccanici per il controllo degli accessi pedonali o carrai quali, ad esempio, serrature tradizionali, recinzioni, transenne, cancelli, portoni;
  - Sistemi digitali/elettronici per il controllo degli accessi pedonali/carrai quali, ad esempio, serrature elettroniche, videocitofoni, cancelli automatici con comando a distanza.

**2. Verificare presenza e tipologia sistemi di safety.**

- Consultare la documentazione di progetto e verificare se all'interno degli spazi comuni dell'edificio o delle singole unità abitative è prevista l'installazione di sistemi "safety" per l'incremento della sicurezza degli occupanti:
  - Sistemi di rilevazione fumi;
  - Sistemi di rilevazione fughe gas.

Nota 1: Per soddisfare il requisito è necessario che siano previsti sistemi di rilevazione sia per fumi che per fughe gas.

**3. Verificare presenza e tipologia di sistemi automatici per il controllo condizioni di comfort termico e visivo.**

- Consultare la documentazione di progetto e verificare se è prevista l'installazione di sistemi automatici per:
  - Il controllo delle condizioni di comfort termico quali, ad esempio, impianti di regolazione automatica della temperatura (sensori di temperatura interna/esterna, di presenza, termostati ambiente intelligenti, valvole motorizzate, etc.);
  - Il controllo delle condizioni di comfort visivo quali, ad esempio, sistemi automatici di regolazione, accensione e spegnimento dei punti luce (sensori di luminosità e di presenza).

Nota 2: per soddisfare il requisito è necessario che siano previsti sistemi di controllo automatico per comfort sia visivo che termico.

**4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.**

- Tra gli scenari previsti dalla scala di prestazione individuare quello che meglio si adatta alle caratteristiche dell'intervento in oggetto e attribuire al criterio il relativo punteggio.

Nota 3: L'attribuzione di un punteggio è subordinata alla verifica di tutti i requisiti elencati nel relativo scenario.

**Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"**

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

## **Documenti di supporto alla comprensione del progetto**

---

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).

**Qualità del sistema di cablatura****1. Verificare la predisposizione di un adeguato cablaggio strutturato nelle parti comuni.**

- Consultare la documentazione di progetto e verificare che sia prevista la predisposizione di una adeguata rete di cablaggio strutturato all'interno delle parti comuni dell'edificio in modo da permettere e favorire l'installazione di:
  - un sistema di videosorveglianza;
  - accesso internet centralizzato;
  - impianti di sicurezza (sistemi safety).

**2. Verificare presenza della predisposizione di un adeguato cablaggio strutturato negli alloggi (due prese per locale abitato - soggiorno, ingresso, camere da letto).**

- Nel caso di predisposizione per una rete di cablaggio strutturato, verificare che essa sia estesa anche alle unità abitative e dimensionata in maniera adeguata. In particolare occorre verificare la presenza in progetto di almeno due prese per ogni locale abitato (soggiorno, ingresso, camere da letto).

**3. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.**

- Tra gli scenari previsti dalla scala di prestazione individuare quello che meglio si adatta alle caratteristiche dell'intervento in oggetto e attribuire al criterio il relativo punteggio.

**Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"**

---

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto**

---

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).

**1. Calcolare la superficie di involucro riscaldato caratterizzata dall'assenza totale di condensa interstiziale secondo la norma UNI 13788.**

- Individuare tutte le strutture che costituiscono l'involucro opaco riscaldato dell'edificio.
- Verificare per ognuna di esse, e per ogni mese dell'anno, se avviene la formazione di condensa interstiziale secondo la procedura di calcolo descritta nella norma UNI EN ISO 13788.
- Calcolare la superficie  $S_{nci}$  [m<sup>2</sup>] dell'involucro opaco riscaldato che non risulta interessata, in nessun mese dell'anno, da formazione di condensa interstiziale, a prescindere che tale condensa possa o non possa evaporare nei mesi estivi, (B).

**2. Calcolare la superficie totale di involucro dell'edificio.**

- Determinare l'estensione superficiale totale (A) dell'involucro opaco riscaldato dell'edificio  $S_{tot}$  [m<sup>2</sup>].

**3. Calcolare il rapporto percentuale tra la superficie di involucro caratterizzata dall'assenza totale di condensa interstiziale e la superficie totale di involucro dell'edificio:  $B/A \times 100$ .**

- Con i dati ricavati nei passaggi precedenti, calcolare il valore dell'indicatore di prestazione come rapporto percentuale tra la superficie di involucro (B) caratterizzata dall'assenza totale di condensa interstiziale  $S_{nci}$  e la superficie totale (A) di involucro dell'edificio  $S_{tot}$ :

$$indicatore = \frac{B}{A} \cdot 100 = \frac{S_{nci}}{S_{tot}} \cdot 100 \quad (1)$$

**4. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.**

- Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.

**Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"**

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto**

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi);
- Relazione tecnica prevista dalla Legge 10/91 Art.28 completa dei dettagli di calcolo e dei dati di progetto, con data di redazione e firma del progettista responsabile.

**Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici****1. Verificare l'archiviazione dei seguenti documenti: relazione generale, relazioni specialistiche, elaborati grafici, piani di manutenzione.**

- Verificare che sia prevista l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, e che tale documentazione risulti accessibile al gestore dello stesso in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione. In particolare verificare quali tra i seguenti documenti risultano, o risulteranno, archiviati:
  - Relazione generale;
  - Relazioni specialistiche;
  - Elaborati grafici;
  - Piani di manutenzione.

**2. Verificare l'archiviazione degli elaborati grafici dell'edificio "come costruito".**

- Verificare che, oltre alla documentazione tecnica di cui al punto 1, sia prevista anche l'archiviazione degli elaborati grafici dell'edificio "come costruito".

**3. Verificare l'archiviazione della documentazione della fase realizzativa dell'edificio.**

- Verificare che sia prevista l'archiviazione di documentazione inerente la fase costruttiva dell'edificio (documentazione fotografica/video, relazioni tecniche, etc.).

**4. Individuare lo scenario che meglio descrive le caratteristiche dell'edificio e attribuire il punteggio.**

- In base alla documentazione tecnica archiviata e a disposizione del gestore dell'edificio, individuare lo scenario che meglio si adatta al progetto in esame e attribuire al criterio il relativo punteggio.

Nota 1: l'attribuzione di un punteggio è subordinata all'archiviazione di tutta la documentazione tecnica elencata nel relativo scenario.

**Contenuti minimi della "Relazione tecnica Protocollo ITACA"**

Per la validazione del calcolo dell'indicatore di prestazione, la relazione tecnica deve presentare i seguenti contenuti:

- Tabella riassuntiva dei calcoli eseguiti per determinare il valore dell'indicatore di prestazione.

**Documenti di supporto alla comprensione del progetto**

Per consentire un eventuale approfondimento sul progetto da parte del validatore inviare quanto segue:

- Elaborati grafici di progetto quotati (planimetria generale, piante, sezioni trasversali, sezioni longitudinali, prospetti, dettagli costruttivi).