

Minergie-ECO

Catalogo dei requisiti e disposizioni specifiche per ammodernamenti scuole d'infanzia / piccoli edifici scolastici

Versione 1.4 / Gennaio 2018

Applicazione

Minergie-Eco

Lanciato nel 2006, il supplemento Eco estende gli standard Minergie, Minergie-P e Minergie-A includendo gli aspetti legati alla salute e all'ecologia nella costruzione. Analogamente a Minergie, le categorie di edifici certificabili sono quelle della norma SIA 380/1. Ad eccezione dei magazzini e delle piscine coperte, tutti i tipi di edifici possono essere certificati Minergie-Eco – sia i nuovi che ammodernamenti.

Delimitazione del sistema

Il limite del sistema è l'edificio. Di conseguenza, la sistemazione esterna, eventuali fondazioni speciali o le opere di consolidamento delle pareti di scavo o del terreno, non vengono prese in considerazione. Sebbene questi elementi possano, da un punto di vista ecologico, avere una parte rilevante per l'impatto ambientale complessivo di un edificio, essi non sono inclusi nella valutazione per motivi di comparabilità tra tutti gli edifici della rispettiva categoria d'uso.

Metodo di valutazione

I criteri di esclusione sono i requisiti che devono essere soddisfatti incondizionatamente e completamente affinché un edificio possa essere certificato. Ciò garantisce uno standard minimo di qualità. Per soddisfare le restanti aree tematiche, vi è una valutazione a punti. Il livello minimo di adempimento di ciascun area tematica è pari al 50% dei punti massimi conseguibili in base al numero di requisiti applicabili al progetto specifico. Inferiore al 50% (energia grigia: superiore al limite GW2), il semaforo diventa rosso, tra il 50% e il 70% (energia grigia: tra GW1 e GW2) diventa giallo e oltre il 70% (energia grigia: sotto GW1) verde. I risultati parziali sono visualizzati sotto forma di semaforo. Complessivamente, per la certificazione devono essere raggiunti i seguenti risultati: raggiunto lo standard Minergie, rispettati tutti i criteri di esclusione, nessun semaforo sul rosso, tre semafori sul verde (distribuiti tra la salute e la costruzione ecologica, almeno uno in ogni area tematica).

Allestimento della verifica

Lo strumento di verifica (accesso su www.minergie.ch) contiene il catalogo dei requisiti vincolanti che devono essere compilati online. I valori limite e di progetto calcolati per la quota di luce naturale e per l'energia grigia devono essere inseriti manualmente nello strumento di verifica online. Sul sito web di Minergie sono reperibili, per ottenere alcuni dati d'inserimento, strumenti di calcolo, liste di controllo o formulari di verifica.

Per Minergie-Eco, le caratteristiche dell'edificio sono richieste in due momenti: nella fase "preliminare / progetto" dove hanno più peso le caratteristiche di concetto dell'edificio e nella fase "appalto / costruzione", dove dominano invece il design e la scelta dei materiali.

La procedura è basata su un catalogo di caratteristiche, su una lista di controllo dell'applicazione, sul calcolo del grado di copertura dell'illuminazione tramite la luce naturale e sul calcolo dell'energia grigia. I calcoli vanno presentati durante la fase finale di progettazione, dopo che i cambiamenti più significativi sono già avvenuti. Normalmente ai requisiti posti si risponde soltanto con un sì o con un no. I requisiti che non hanno riscontro nel progetto, possono essere etichettati come "Non applicabile" e quindi non faranno parte della valutazione.

Per rispettare un requisito, bisogna che almeno l'80% degli elementi costruttivi soddisfi tale requisito. La percentuale si riferisce a una grandezza ragionevole per la valutazione. Lo scopo di questa regola è una gestione flessibile dei requisiti. Tuttavia, la regola dell'80% non si applica ai criteri di esclusione; qui, il 100% degli elementi costruttivi deve soddisfare questi criteri.

Svolgimento della certificazione

Certificato provvisorio: le domande devono essere presentate al centro di certificazione Minergie responsabile (rispettivamente l'ente di certificazione Minergie-P o Minergie-A). Successivamente, l'organismo di certificazione competente assegna la parte Eco del dossier a chi esegue internamente la verifica tecnica e gli ulteriori controlli di qualità per Minergie-Eco.

Certificato definitivo: dopo che il centro di certificazione ha controllato il certificato provvisorio, il richiedente può, se necessario o desiderato, eseguire un'ottimizzazione del progetto. Diversamente da Minergie, la parte Eco si concentra sulla fase di appalto e costruzione. Pertanto, in questa fase bisogna ancora precisare in che modo sono stati implementati i requisiti. Poiché anche dei minimi errori possono avere un grosso impatto ambientale, nella parte "Eco" vengono eseguiti intensi controlli di qualità, come pure misurazioni della qualità dell'aria interna.

Panoramica dei requisiti

Numero	Tema	Figura di competenza (indicativo)
MA	Criteri d'esclusione	
MA1.010	Sostanze inquinanti negli edifici	Architetto
MA1.020	Preservanti chimici del legno all'interno dei locali	Architetto
MA1.030	Prodotti contenenti biocidi	Architetto
MA1.040	Emissioni di formaldeide da materiali costruttivi	Architetto
MA1.050	Emissioni di solventi da materiali da costruzione e coadiuvanti	Architetto
MA2.010	Lavori di posa e impermeabilizzazione	Architetto
MA2.020	Elementi costruttivi esterni contenenti metalli pesanti (coperture, facciate e finiture)	Architetto
MA2.030	Materiali contenenti piombo	Architetto
MA2.040	Scelta del legno	Architetto
MA9.010	Misurazione della concentrazione di formaldeide nell'aria interna	Architetto
MA9.020	Misurazioni dell'aria indoor (TVOC)	Architetto
MA9.030	Misurazioni dell'aria indoor (Radon)	
MS	Protezione fonica	
MS1.010	Isolamento acustico dell'involucro e tra differenti unità d'uso: requisiti minimi	Fisico della costruzione
MS1.020	Isolamento acustico dell'involucro: requisiti superiori	Fisico della costruzione
MS2.010	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumore aereo o calpestio), livello 1	Fisico della costruzione
MS2.020	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumore aereo o calpestio), livello 2	Fisico della costruzione
MS2.030	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumori di impianti tecnici dell'edificio), livello 1	Impiantista
MS2.040	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumori di impianti tecnici dell'edificio), livello 2	Impiantista
MS3.010	Misure costruttive (impianti pluviali e di scarico delle acque luride)	Architetto
MS3.020	Misure costruttive (apparecchi sanitari)	Architetto
MS4.010	Acustica architettonica	Fisico della costruzione
MS5.010	Immissioni foniche negli spazi esterni	Fisico della costruzione
MS9.010	Misurazione dell'isolamento acustico a costruzione ultimata	Fisico della costruzione

Numero	Tema	Figura di competenza (indicativo)
MI	Clima interno	
MI1.010	Pulizia degli elementi costruttivi per il passaggio d'aria (impianti di ventilazione e climatizzazione)	Impiantista
MI2.010	Legionella	Impiantista
MI3.010	Misure per ridurre l'esposizione al Radon	Architetto
MI4.010	Radiazioni non ionizzanti (piano di zone RNI a bassa frequenza 50 Hz)	Progettista imp. elettrico
MI4.020	Radiazioni non ionizzanti (linee principali)	Progettista imp. elettrico
MI4.030	Radiazioni non ionizzanti (posa dei cavi)	Progettista imp. elettrico
MI4.040	Radiazioni non ionizzanti (antenne)	Progettista imp. elettrico
MI5.020	Pavimentazione	Architetto
MI5.030	Fibre minerali respirabili	Architetto
MI5.040	Etichette (colori e lacche)	Architetto
MI5.050	Etichette (materiali di preparazione posa e riempimento fughe)	Architetto
MI5.060	Ventilazione a costruzione ultimata (emissioni di inquinanti)	Architetto
MI9.010	Misurazione dell'aria interna (CO ₂)	Architetto
MG	Concetto dell'edificio	
MG1.010	Preparazione del sito (demolizione di edifici esistenti)	Architetto
MG2.010	Flessibilità d'utilizzo della struttura portante, requisiti di livello 1	Architetto
MG3.010	Accessibilità alle installazioni tecniche verticali	Impiantista
MG3.020	Accessibilità alle installazioni tecniche orizzontali	Impiantista
MG4.010	Sostituzione e decostruzione della struttura portante o dell'involucro edilizio	Architetto
MG4.020	Sostituzione e decostruzione delle finiture	Architetto
MG5.010	Concetto di risparmio dell'acqua (apparecchi e rubinetteria)	Impiantista
MG5.020	Uso dell'acqua piovana	Architetto
MG7.010	Resistenza della facciata agli agenti atmosferici	Architetto
MG7.020	Resistenza delle finestre agli agenti atmosferici	Architetto
MG8.010	Possibilità di espansione, riserva	Architetto

Numero	Tema	Figura di competenza (indicativo)
MM	Materiali e processi di costruzione	
MM2.010	Label per il legno e i derivati del legno	Architetto
MM4.020	Materiali isolanti con componenti ad impatto ambientale (tetti, soffitti e solette)	Architetto
MM4.021	Materiali isolanti con componenti ad impatto ambientale (pareti)	Architetto
MM4.030	Protezione chimica contro le radici	Architetto
MM4.040	Facciate senza biocidi	Architetto
MM4.050	Materiali per installazioni senza alogeni	Progettista imp. elettrico
MM4.060	Materiali compositi minerali/organici	Architetto
MM4.080	Prodotti di costruzione PVC con costituenti ad impatto ambientale rilevante	Architetto

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MA Criteri d'esclusione								
MA1.010	Sostanze inquinanti negli edifici	Per gli edifici risp. le parti di edificio da rinnovare viene effettuata un'analisi preliminare completa (check dell'edificio) da parte di uno specialista per determinare la presenza di amianto, PCB (sigillanti), PCP (preservanti del legno). Nel caso in cui nell'analisi preliminare siano stati riscontrati elementi costruttivi oppure impianti inquinanti negli edifici risp. nelle parti di edificio da ammodernare, questi devono essere rimossi in maniera appropriata, oppure in casi eccezionali – se non esiste alcun pericolo che possa arrecare un danno alla salute – i lavori vengono sorvegliati e documentati da una persona qualificata.	La procedura e la documentazione devono corrispondere alle raccomandazioni eco-bau "sostanze nocive negli edifici esistenti e negli ammodernamenti". Se l'edificio, risp. le parti di edificio da rinnovare sono state costruite dopo il 1990, questo requisito non è applicabile. Gli specialisti devono dimostrare di avere almeno 3 anni di esperienza nel campo delle analisi preliminari degli edifici. Una lista delle ditte e degli istituti che si occupano di consulenza e pianificazione è consultabile sul sito internet della SUVA. In alcuni cantoni esiste una lista corrispondente degli esperti.	Rapporto d'analisi	Documentazione finale con descrizione dei lavori di ammodernamento, dei risultati delle misurazioni di controllo e degli eventuali elementi costruttivi risp. impianti inquinanti restanti nell'edificio	101, 112, 113, 196	Il capitolato deve contenere eventuali lavori di ammodernamento, menzionare la sorveglianza e le misurazioni di controllo dopo il completamento dei lavori. Scelta di imprese risp. di persone adatte.	Organizzazione, preparazione e realizzazione delle misure di ammodernamento, assicurare la sorveglianza, effettuare eventuali misurazioni di controllo secondo le indicazioni delle autorità responsabili, richiedere la documentazione finale.
MA1.020	Preservanti chimici del legno all'interno dei locali	Criterio d'esclusione: l'utilizzo di preservanti chimici del legno è vietato nei locali riscaldati.	Eccezione: sono permessi i bagni contro lo scurimento dei serramenti in legno.		Estratto del capitolato d'appalto (divieto di utilizzo di preservanti chimici del legno)	214, 221, 273	Il divieto di utilizzare preservanti chimici del legno deve essere menzionato nelle condizioni generali. Nella descrizione delle opere per cui vengono impiegati legno o prodotti del legno non può essere incluso alcun preservante chimico del legno.	L'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti all'esistenza del divieto. Prima dell'inizio dei lavori, definire eventuali prodotti utilizzabili per il trattamento del legno o di derivati del legno ed esigere schede tecniche o dei dati di sicurezza corrispondenti. Eseguire controlli in cantiere e fornire prove tramite fotografie. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni per tutti gli elementi costruttivi e per tutti i lavori nei locali.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MA1.030	Prodotti contenenti biocidi	<p>Critero d'esclusione: l'utilizzo di biocidi risp. di rivestimenti contenuti biocidi (vernici e intonaci) è escluso nei locali riscaldati.</p>	<p>I materiali di rivestimento (pitture, vernici, rivestimenti per legno e pavimenti) con etichetta ambientale delle categorie A - C della "Fondazione Svizzera Colore" soddisfano il criterio di esclusione. I biocidi di protezione dello strato superficiale (nano-argento incluso) assicurano solamente una protezione di corta durata e nuocciono alla salute. Eccezione: biocidi per la conservazione all'interno dei contenitori originali.</p>	-	<p>Schede tecniche dei prodotti oppure schede con i dati di sicurezza attuali dei prodotti utilizzati per la protezione della superficie.</p>	221, 271, 285	<p>Il divieto di utilizzare biocidi deve essere menzionato nelle condizioni generali. Nella descrizione delle opere per cui vengono utilizzati materiali di rivestimento della superficie non può essere incluso alcun prodotto contenente biocidi.</p>	<p>L'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti all'esistenza del divieto. Prima dell'inizio dei lavori, definire eventuali prodotti utilizzabili ed esigere le relative schede tecniche o dei dati di sicurezza corrispondenti. Eseguire controlli sul cantiere e fornire prove tramite fotografie. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni per tutti gli elementi costruttivi e per tutti i lavori nei locali.</p>
MA1.040	Emissioni di formaldeide da materiali costruttivi	<p>Critero d'esclusione: utilizzo di prodotti derivati dal legno (in locali riscaldati) che non si trovano sulla lista dei prodotti Lignum relativa ai prodotti derivati dal legno adatti all'utilizzo in locali interni risp. che non rispettano le raccomandazioni di utilizzo per l'impiego in locali interni indicate nella lista dei prodotti Lignum oppure utilizzo di prodotti derivati dal legno (in locali riscaldati) non coperti su tutti i lati con un appropriato rivestimento o copertura e ulteriori materiali costruttivi in locali riscaldati (parte interna della barriera vapore), che possono rilasciare formaldeide in quantità rilevante.</p>	<p>Raccomandazioni dettagliate e prodotti adatti si trovano nella lista dei prodotti Lignum relativa ai prodotti derivati del legno adatti all'utilizzo in locali interni. Riferimento: www.lignum.ch -> Holz A-Z -> Raumluftqualität. Rivestimenti adatti: rivestimenti in resina artificiale dalla parte della fabbrica appropriate e pannelli HPL o CPL. Ulteriori materiali costruttivi con emissioni di formaldeide sono: intonaco acustico contenente formaldeide risp. sostanze conservanti che rilasciano formaldeidi, isolanti in fibre minerali con agenti leganti contenenti formaldeidi o prodotti UF in resina artificiale.</p>	-	<p>Stampa della lista dei prodotti Lignum con indicazioni dei prodotti derivati del legno utilizzati, oppure schede tecniche dei prodotti, schede con i dati di sicurezza attuali dei prodotti oppure certificati di prova attuali dei derivati del legno e dei prodotti incollati in legno utilizzati, con indicazione del tipo di colla e delle emissioni di formaldeide del prodotto</p>	214, 258, 271, 273, 276, 277, 281, 282, 283	<p>È necessario indicare negli atti del capitolato che le misurazioni di controllo della concentrazione di formaldeide sono da effettuare dopo la conclusione dei lavori.</p>	<p>Prima dell'inizio dei lavori, l'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti al divieto di utilizzo di derivati del legno che non si trovano sulla lista dei prodotti Lignum rispettivamente di ulteriori materiali costruttivi con emissioni di formaldeidi. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni per tutti gli elementi costruttivi nei locali riscaldati.</p>

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MA1.050	Emissioni di solventi da materiali da costruzione e coadiuvanti	Criterio d'esclusione: l'applicazione di prodotti diluibili in solventi (pitture, impregnanti, vetrificanti, olii/cere, colle, rivestimenti, prodotti di pulizia, ecc.) è escluso nei locali riscaldati.	<p>Attenzione nell'utilizzo di olii per pavimenti, vernici naturali e impregnanti: sono spesso diluibili in solventi.</p> <p>I seguenti prodotti rispecchiano i criteri:</p> <p>rivestimenti (pitture a muro, vernici, sottili rivestimenti dei pavimenti < 0.3 mm) con etichetta ambientale categoria A o C dello standard svizzero per colori, natureplus o label equivalente;</p> <p>prodotti per la posa dei pavimenti (per esempio fondi, stucchi a spatola, collanti, sigillanti per fughe) con label EMICODE EC1/EC1plus; materiali da costruzione che hanno ottenuto il label eco-1, eco-2 o base.</p> <p>Le emissioni di solventi dei rivestimenti spessi per pavimenti (resine sintetiche > 0,3 mm) possono essere calcolate con la "Guida all'uso per solventi nella procedura di verifica Minergie-Eco" (disponibile in tedesco).</p> <p>Per l'attuazione di questo requisito è consigliato sull'intero cantiere unicamente l'utilizzo di prodotti nelle confezioni originali.</p>	-	Schede tecniche, certificazioni VSLF o schede con i dati di sicurezza attuali dei prodotti utilizzati	Tutti	Il divieto di utilizzare prodotti diluibili in solventi deve essere menzionato nelle condizioni generali. Nella descrizione delle opere per non può essere incluso alcun prodotto diluibile in solvente.	L'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti all'esistenza del divieto. Prima dell'inizio dei lavori, definire eventuali prodotti utilizzabili ed esigere le relative schede tecniche o dei dati di sicurezza corrispondenti. Eseguire controlli sul cantiere e fornire prove tramite fotografie. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni.
MA2.010	Lavori di posa e impermeabilizzazione	Criterio d'esclusione: la posa, l'impermeabilizzazione e il riempimento cavità tramite schiume di posa o di riempimento.	<p>È ammesso l'utilizzo temporaneo ed esterno di schiume di posa e di riempimento (p.es. sigillatura di casseri).</p> <p>Eccezioni possono essere concesse per le perforazioni per tubazioni in locali frigoriferi e di congelazione e applicazioni simili, previa consultazione del centro di certificazione competente.</p>	-	Estratto del capitolato d'appalto (vietato l'utilizzo di schiume di posa e riempimento)	Tutti	Il divieto di utilizzare schiume di posa e di riempimento deve essere menzionato nelle condizioni generali. Nella descrizione delle opere di posa devono essere inclusi unicamente fissaggi meccanici. Le cavità possono essere riempite unicamente con trecce naturali o con materiali di riempimento adeguati.	L'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti all'esistenza del divieto. Prima dell'inizio dei lavori, definire il tipo di fissaggio meccanico. Eseguire controlli in cantiere. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MA2.020	Elementi costruttivi esterni contenenti metalli pesanti (coperture, facciate e finiture)	<p>Criterio d'esclusione: utilizzo di grandi superfici esposte a elementi atmosferici di lamiere grezze in rame, zinco-titanio o acciaio zincato rispettivamente componenti d'acciaio senza inserimento di un filtro metalli appropriato per le acque del tetto e delle facciate a contatto con esse.</p>	<p>Le restrizioni si applicano unicamente a lamiere grezze, ovvero non rivestite. Le lamiere prepatinate equivalgono a lamiere grezze. Questo requisito vale anche per lamiere con proprietà analoghe a quelle già menzionate (p.e. lamiere in bronzo).</p>	Piani delle facciate e del tetto se l'oggetto è allacciato a canalizzazione acque miste	Escluso: Impiego su larga scala di lamiere in rame temprato, lamiere di rame nude, lamiere in zinco titanio o lamiere in acciaio zincato o parti in acciaio zincato senza l'installazione di un filtro metallico adatto per il tetto interessato o per l'acqua di facciata.	213, 222, 224	Il capitolato deve contenere unicamente la descrizione di lamine e lamiere rivestite o prive di piombo, rame, zinco-titanio e lamiere zincate. In alternativa viene predisposto un filtro metalli.	Definire i materiali da utilizzare prima dell'inizio dei lavori. Eseguire controlli sul cantiere. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni per tutti gli elementi costruttivi.
MA2.030	Materiali contenenti piombo	<p>Criterio d'esclusione: l'utilizzo di materiali contenenti piombo è vietato.</p>	<p>Il piombo è tossico per l'uomo e l'ambiente. Il piombo si trova sovente in lamine fonoassorbenti, fogli e lamiere in piombo utilizzate sui bordi di lucernari e nella prossimità del colmo.</p>	-	Estratto del capitolato d'appalto (vietato l'utilizzo di materiali contenenti piombo), schede tecniche dei prodotti, fotografie	222, 224, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 258, 273	Il divieto di utilizzare lamine di piombo o altri materiali contenenti piombo deve essere incluso nelle condizioni generali. Nelle specifiche vanno descritte alternative adeguate (al posto di utilizzare lamine in piombo su tetti in pendenza: p.e lamiere in acciaio inossidabile; al posto di lamine fonoassorbenti: p.e prodotti bituminosi; al posto di condutture fognarie: p.e tubi sintetici con isolamento fonica).	L'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti all'esistenza del divieto. Prima dell'inizio dei lavori, definire eventuali prodotti utilizzabili ed esigere le relative schede tecniche o dei dati di sicurezza corrispondenti. Eseguire controlli in cantiere. Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MA2.040	Scelta del legno	Criterio d'esclusione: l'utilizzo di legno e prodotti derivati del legno di origine extraeuropea senza etichetta FSC, PEFC o equivalente è vietato.	Requisito valido anche per le applicazioni secondarie come p.e. sotto-costruzioni, impiallacciate, strati intermedi di rinforzo, ecc. I paesi europei sono quelli dell'UE e degli Stati membri dell'AELS. I prodotti etichettati Eco-1, Eco-2 o eco-base sono conformi alle prescrizioni.	-	Certificazioni per tutti i legnami e i derivati del legno di origine extraeuropea utilizzati	214, 215, 221, 258, 273, 281, 282, 283	Il divieto di utilizzare legno di origine extraeuropea privo di certificati FSC o PEFC deve essere menzionato nelle condizioni generali. Nelle specifiche va richiesto l'utilizzo di legno europeo o certificato FSC o PEFC e i relativi giustificativi sotto forma di certificazioni.	L'imprenditore e gli artigiani devono essere resi attenti all'esistenza del divieto. Prima dell'inizio dei lavori, definire eventuali prodotti utilizzabili. Eseguire controlli sul cantiere. Esigere la certificazione degli legni extraeuropei (Attenzione! Deve essere chiaro che il certificato si riferisce al legno utilizzato). Trattandosi di un criterio di esclusione, questo requisito deve essere rispettato senza eccezioni per tutti gli elementi costruttivi.
MA9.010	Misurazione della concentrazione di formaldeide nell'aria interna	Criterio d'esclusione: i valori di concentrazione di formaldeide effettivamente misurati nei locali esaminati è superiore a 60 µg/m ³ (misurazione attiva), rispettivamente superiore a 30 µg/m ³ (misurazione passiva).	I requisiti da rispettare sono elencati nel documento QS Minergie-Eco attualmente in vigore.	-	Esito delle misurazioni di concentrazione di formaldeide nell'aria	Tutti	Menzionare nei documenti d'appalto la necessità di eseguire a costruzione ultimata delle misure di controllo della concentrazione di formaldeide.	Completamento delle misurazioni entro tre mesi dalla fine dei lavori (al massimo), consegna di dosimetri passivi al laboratorio di analisi e invio dei risultati delle misurazioni (in caso di misurazioni attive) all'ufficio di certificazione ECO responsabile.
MA9.020	Misurazioni dell'aria indoor (TVOC)	Criterio d'esclusione: i valori di concentrazione di TVOC effettivamente misurati nei locali esaminati è superiore a 1000 µg/m ³ (misurazione attiva), rispettivamente superiore a 500 µg/m ³ (misurazione passiva).	I requisiti da rispettare sono elencati nel documento QS Minergie-Eco attualmente in vigore.	-	Risultati delle misurazioni della concentrazione di TVOC nell'aria indoor	Tutti	Menzionare nei documenti d'appalto la necessità di eseguire a costruzione ultimata delle misure di controllo di TVOC.	Completamento delle misurazioni entro tre mesi dalla fine dei lavori (al massimo), consegna di dosimetri passivi al laboratorio di analisi e invio dei risultati delle misurazioni (in caso di misurazioni attive) all'ufficio di certificazione ECO responsabile.
MA9.030	Misurazioni dell'aria indoor (Radon)	Criterio d'esclusione: il risultato delle misurazioni della concentrazione di radon in tutti i locali analizzati è superiore a 300 Bq/m ³ .	La misurazione è da effettuare durante il periodo di riscaldamento dopo la fine dell'ammodernamento nel locale più basso e più occupato. Le condizioni di misurazione da rispettare sono elencate nel documento SQ Minergie-Eco attualmente in vigore.	-	Risultati delle misurazioni di radon dell'aria indoor	Tutti	Le misurazioni di controllo sono da menzionare nelle condizioni generali del capitolato. Misure concrete vedi MI3.010.	Organizzazione e esecuzione delle misurazioni di controllo. Richiedere il rapporto di misurazione.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MS	Protezione fonica							
MS1.010	Isolamento acustico dell'involucro e tra differenti unità d'uso: requisiti minimi	Involucro: allo stato attuale, i valori di isolamento acustico normalizzato ponderato dell'involucro si situano al massimo di 5 dB al di sotto dei requisiti minimi della Norma SIA 181:2006 e gli elementi costruttivi rilevanti non sono coinvolti nell'ammodernamento (non è permesso un peggioramento nell'isolamento acustico) oppure dopo l'ammodernamento l'isolamento acustico dell'involucro rispecchia i requisiti minimi della norma SIA 181:2006. Isolamento acustico tra differenti unità d'uso: allo stato attuale, i requisiti minimi della norma SIA 181:2006 vengono superati al massimo di 5 dB (rumore da calpestio, rumori di impianti tecnici dell'edificio) risp. si situano al massimo di 5dB al di sotto degli stessi (rumore aereo) e gli elementi costruttivi rilevanti non sono coinvolti nell'ammodernamento (non è permesso un peggioramento nell'isolamento acustico) oppure dopo l'ammodernamento l'isolamento acustico rispecchia i requisiti minimi della norma SIA 181:2006.	Il giustificativo non deve comprendere solo i requisiti degli elementi costruttivi ma pure una valutazione degli elementi costruttivi che si prevede possano essere coinvolti.	Giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006 con Giustificativo degli elementi costruttivi interessati rispettivamente descrizione delle misure previste oppure mediante calcoli (rumore di impianti tecnici dell'edificio)	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere.
MS1.020	Isolamento acustico dell'involucro: requisiti superiori	Dopo l'ammodernamento: conformità ai requisiti superiori della norma SIA 181:2006, inerente l'isolamento acustico dell'involucro (fonti esterne, rumore aereo).	Soddisfatti i requisiti superiori, i requisiti minimi sono automaticamente rispettati. Nel caso in cui gli elementi costruttivi rientranti in questo requisito non siano parte dell'ammodernamento, questo requisito non è applicabile.	Giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006 con Giustificativo degli elementi costruttivi interessati	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo prima e dopo i lavori.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MS2.010	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumore aereo o calpestio), livello 1	I valori esistenti di isolamento acustica normalizzata ponderata si situano a meno di 6dB (rumore aereo) al di sotto delle esigenze minime da Norma SIA 181:2006, risp. il livello di rumore da calpestio supera il limite imposto dalla norma. Dopo l'ammodernamento sia il rumore aereo che da calpestio vengono ridotti di 3 dB al di sotto delle raccomandazioni di livello 1 della Norma SIA 181:2006 allegato G oppure le raccomandazioni secondo Norma SIA 181:2006 di protezione contro il rumore all'interno dell'unità d'uso di livello 1 sono soddisfatte.	L'isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso va osservato in special modo tra i locali con usi diversi o con differenti necessità di quiete. In supplemento alla norma SIA 181:2006 vale per Scuole e stabilimenti sportivi: palestra da ginnastica e sportiva verso aule d'insegnamento: rumore aereo $D_i \geq 55\text{dB}$ e rumore da calpestio $L' \leq 40\text{dB}$;	Giustificativo di isolamento acustico ai sensi della norma SIA 181:2006	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006 come pure dei supplementi accanto	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo prima e dopo i lavori.
MS2.020	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumore aereo o calpestio), livello 2	Le raccomandazioni, secondo Norma SIA 181:2006, allegato G, di protezione contro il rumore all'interno dell'unità d'uso di livello 2 sono soddisfatte.	In particolare tra locali con usi diversi o con esigenze di riposo diverse, si deve tenere conto dell'isolamento acustico all'interno delle unità di utilizzo. Il livello 1 è soddisfatto anche se sono soddisfatti i requisiti del livello 2. Oltre allo standard SIA 181:2006, vale quanto segue: Edifici scolastici e sportivi: Palestra/capannone sportivo contro le aule: isolamento acustico interno $D_i \geq 60\text{dB}$ e calpestio $L' \leq 35\text{dB}$	Giustificativo di isolamento acustico ai sensi della norma SIA 181:2006	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006 come pure dei supplementi accanto	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo prima e dopo i lavori.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MS2.030	Isolamento acustico interno (rumori di impianti tecnici dell'edificio), livello 1	Rumore prolungato: conformità ai requisiti di livello 1 della norma SIA 181:2006 sull'isolamento acustico all'interno delle unità d'uso. Rumore istantaneo: conformità ai requisiti minimi tra differenti unità d'uso con un'addizione di 5dB.	La valutazione viene eseguita nel locale d'uso principale direttamente adiacente (p.e. soggiorno, camera da letto, ufficio, ecc.) senza l'influsso della porta. Sono esclusi rumori prolungati provenienti da sistemi di ventilazione e di climatizzazione (valutazione eseguita nel locale stesso). Lavatrici e asciugatrici all'interno dell'appartamento non sono da considerare.	Giustificativo mediante descrizione delle misure previste oppure mediante calcoli	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo.
MS2.040	Isolamento acustico all'interno dell'unità d'uso (rumori di impianti tecnici dell'edificio), livello 2	Rumore prolungato: conformità ai requisiti di livello 2 della norma SIA 181:2006 sull'isolamento acustico all'interno delle unità d'uso. Rumore istantaneo: i requisiti minimi tra differenti unità d'uso vengono rispettati anche all'interno dell'unità d'uso.	La valutazione viene eseguita direttamente nei locali d'uso principali adiacenti (p.e. soggiorno, camera da letto, ufficio, ecc.) senza influsso della porta. Sono esclusi rumori prolungati provenienti da sistemi di ventilazione e di climatizzazione (valutazione eseguita nel locale stesso). Lavatrici e asciugatrici all'interno dell'appartamento non sono da considerare. Nel caso in cui gli elementi costruttivi rientranti in questo requisito non siano parte dell'ammodernamento, questo requisito non è applicabile.	Giustificativo mediante descrizione delle misure previste oppure mediante calcoli	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo.
MS3.010	Misure costruttive (impianti pluviali e di scarico delle acque luride)	Tubazioni verticali per impianti pluviali e di scarico delle acque usate, sostituite o installate nuove, di lunghezza maggiore ai 3 metri sono costituite da materiale fonoassorbente (p.e. PE-Silent) e sono montati su materiali che non diffondono il rumore.	In aggiunta o in alternativa, i pozzetti di installazione possono essere riempiti con materiale flocculato o i tubi possono essere rivestiti con materiale morbido e il pozzetto riempito con sabbia.	Conferma del progettista	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione del giustificativo di isolamento acustico norma SIA 181:2006	251, 252, 253, 254, 255, 256, 258	Implementazione dei risultati della fase di progetto.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MS3.020	Misure costruttive (apparecchi sanitari)	Tutti gli apparecchi sanitari a montaggio permanente, sostituiti o installati nuovi, sono fissati mediante set di isolamento acustico e la rubinetteria di scarico corrisponde alla categoria di rumore 1.	Apparecchi mobili (p.e. lavatrici, asciugatrici) non rientrano in questo requisito.	Conferma del progettista	Certificazione dell'installatore di impianti sanitari	251, 252, 253, 254, 255, 256, 258	Implementazione dei risultati della fase di progetto.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo.
MS4.010	Acustica architettonica	Per edifici residenziali, vale nei soggiorni e nelle camere da letto un tempo di riverberazione tra 0,6 e 1,0 secondi e per uffici e locali di lavoro devono essere rispettati gli attuali requisiti della SUVA. Nelle aule scolastiche e nelle palestre valgono i requisiti di acustica architettonica della norma SIA 181:2006. Per tutti i locali di altre categorie valgono per i locali d'uso principali i requisiti di acustica architettonica della norma DIN 18041.	Per soggiorni e camere da letto con un volume d'aria ≤ 200 m ³ questo requisito può essere valutato senza giustificativo con Sì. Nel caso di volume d'aria maggiore, i calcoli vengono eseguiti considerando un mobiliario usuale. La norma SIA 181 è applicabile in tema di acustica architettonica solo per aule scolastiche e palestre. Per gli uffici open space valgono i requisiti della norma DIN 18041.	Giustificativo del tempo di riverberazione ai sensi della norma SIA 181:2006, conformità al documento di riferimento SUVA "Valori acustici limite e di riferimento" (capitolo 3.2), (SUVA 86048.d; 10.2012) oppure norma DIN 18041	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione corretta delle misure di acustica architettonica	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo.
MS5.010	Immissioni foniche negli spazi esterni	Nelle zone esposte al rumore, l'inquinamento fonico negli spazi esterni è ridotto come minimo di 4 dB(A) grazie a misure appropriate (adattamento del terreno, pareti antirumore, ecc.).	Un'area è esposta ad inquinamento fonico quando il valore di pianificazione dell'OIF, corrispondente al grado di sensibilità della zona nella quale si trova l'edificio, è superato. Spazi esterni di soggiorno: terrazze, balconi, ecc. situati all'esterno, ecc. Il giustificativo può essere tralasciato, se si tratta di balconi incassati o a loggia con una larghezza e lunghezza minima di 1,6 metri, con ringhiera chiusa e soffitto con isolamento acustico. Una soluzione basata sull'utilizzo di piante solitamente non è sufficiente per rispettare il requisito.	Elenco delle misure previste per la riduzione dell'inquinamento fonico negli spazi esterni	Certificazione del fisico della costruzione sull'attuazione corretta delle misure	Progettazione	Trasposizione nel capitolato d'appalto delle esigenze definite durante la fase di progettazione.	Controllo dell'attuazione in cantiere, ev. effettuare delle misurazioni di controllo prima e dopo i lavori.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MS9.010	Misurazione dell'isolamento acustico a costruzione ultimata	Attraverso le misurazioni viene provato che i valori di calcolo di progetto siano rispettati. La misurazione esamina almeno due delle tre tipologie di diffusione acustica: rumore aereo, da calpestio e da impianti tecnici dell'edificio.	Le misurazioni sono conformi ai requisiti della norma SIA 181:2006, allegato B, e ai requisiti del documento QS della Minergie-Eco. Per ogni singola zona nel giustificativo è necessaria una misurazione autonoma.	-	Rapporto di misurazione con protocollo	Progettazione	Menzionare nei documenti d'appalto la necessità di eseguire le misurazioni a costruzione ultimata.	Misurazione a costruzione ultimata.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MI	Clima interno							
MI1.010	Pulizia degli elementi costruttivi per il passaggio d'aria (impianti di ventilazione e climatizzazione)	Gli elementi costruttivi superficiali per il passaggio d'aria sono concepiti da un punto di vista tecnico e costruttivo in modo da sfavorire la diffusione di sporcizia e permettere la pulizia completa di tutte le sue parti. La pianificazione e l'applicazione soddisfano i vincoli del quaderno tecnico SIA 2023:2004 - capitolo 6.4.3	Ad esempio, nessuna superficie interna vergata o rivestimenti porosi; nessuna tintura o materiale sigillante contenente solventi; il materiale isolante non può essere in contatto diretto con l'aria trasportata. Tutti i componenti di circolazione dell'aria (salvo i diffusori d'aria) devono poter essere puliti ed ispezionati senza che sia necessario smontarli.	Breve descrizione degli impianti di ventilazione	Fotografie, schede tecniche dei prodotti	244, 245	Queste linee guida devono essere inserite nella descrizione delle prestazioni nel capitolato. La descrizione delle prestazioni nel capitolato deve essere formulata in modo da rispettare le linee guida del del quaderno tecnico SIA 2023:2004	Informare per tempo la persona competente dell'impresa incaricata, controllo dell'implementazione sul cantiere. Documentazione tramite fotografie e bolle di consegna delle operazioni di smaltimento e schede tecniche (tubature, isolanti, ecc).
MI2.010	Legionella	La pianificazione del sistema di distribuzione d'acqua calda rispetta i requisiti d'igiene della norma SIA 385/1:2011.	Le misure sono regolate dalla classificazione del rischio della relativa categoria d'edificio. In caso di discrepanze dalla norma SIA 385/1:2011, devono essere applicate le misure 3.2.3 anche per edifici di grado di rischio minimo.	Breve descrizione delle misure pianificate da parte del progettista	Certificazione dell'impresa incaricata, secondo cui le misure pianificate nelle fasi V/P siano state applicate	250, 253, 254, 255	La descrizione delle prestazioni nel capitolato deve contenere le rispettive misure.	Informare a tempo opportuno le persone responsabili dell'impresa incaricata, controllo dell'attuazione in cantiere (impostazione regolazione), documentazione attraverso misurazione.
MI3.010	Misure per ridurre l'esposizione al Radon	I risultati della misurazione del radon hanno dimostrato che in nessun locale controllato la concentrazione di radon ha superato i 100 Bq/m ³ ; grazie a misure adeguate viene garantito che la concentrazione di radon non aumenterà una volta terminati i lavori di ammodernamento. Oppure: I risultati della misurazione del radon hanno dimostrato che la concentrazione del radon supera i 100 Bq/m ³ . In accordo con il servizio cantonale competente oppure specialisti che hanno terminato una formazione sul radon riconosciuta dall'UFSP sono attuate delle contromisure che garantiscono che la concentrazione di radon non superi i 300 Bq/m ³ nei locali principali d'utilizzo.	Possibili misure per evitare l'aumento delle concentrazioni di radon negli edifici con basse concentrazioni di radon: Gli impianti di ventilazione vengono regolati in modo da evitare la creazione di una depressione nell'edificio. I locali a contatto con il terreno es. vespai vengono sigillati attentamente verso locali abitativi e uffici (strati isolanti, porte con guarnizioni, ecc.). Scantinati o vespai vengono ventilati separatamente.	Risultati delle misurazioni del radon, lista delle misure previste per ridurre la concentrazione di radon.	Elenco delle misure applicate.	Progettazione	Attuazione dei risultati della fase di pianificazione (elenco delle azioni) nell'appalto.	Controllo d'attuazione in loco, misurazione della concentrazione di Radon nel primo periodo di riscaldamento dopo la conclusione dell'ammodernamento. La misurazione deve essere effettuata nel locale occupato più basso.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MI4.010	Radiazioni non ionizzanti (piano di zone RNI a bassa frequenza 50 Hz)	Elaborare un piano di zone RNI per le parti ammodernate dell'edificio, assegnando ogni locale a zone d'uso (A, B) con eventuali misure per impedire il superamento dei valori limite.	Come zone d'uso A si considerano luoghi in cui gli utilizzatori sostano in prevalenza e che sono considerati particolarmente sensibili (ad esempio asili nido, asili, parchi giochi, camere da letto, ecc.). Le zone d'uso B sono le zone in cui le persone sostano regolarmente per lunghi intervalli di tempo. Per maggiori informazioni fare riferimento alla direttiva di pianificazione delle radiazioni non ionizzanti (PR-NIS) dell'Amt für Hochbauten der Stadt Zürich. Ospedali: le sale d'esame e di trattamento non sono considerate.	Piano di zone RNI (bassa frequenza NF)	-	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo d'attuazione in loco.
MI4.020	Radiazioni non ionizzanti (linee principali)	Il tracciato delle condotte principali (inclusi i percorsi dei cavi), le guaine verticali, le installazioni di distribuzione così come le griglie per la corrente forte non si devono trovare a meno di un metro da locali di soggiorno e camere.	La maggior distanza possibile da condotte principali e zone di salita minimizza l'inquinamento d'uso dell'edificio con radiazioni non ionizzanti.	NIS-piano di zona (bassa frequenza NF) rappresentante le condotte principali, le guaine verticali e le installazioni di distribuzione della corrente forte	-	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in loco.
MI4.030	Radiazioni non ionizzanti (posa dei cavi)	La posa di cavi all'interno di stanze nelle zone d'uso A avviene sotto forma di cavi rotondi (evitare fili singoli o cavi a nastro).	Il campo magnetico di cavi rotondi, con l'aumentare della distanza dai fasci di cavi, diminuisce più rapidamente che con fili singoli. Ospedali: le sale d'esame e di trattamento non sono considerate.	-	Piano delle installazioni elettriche, schede tecniche	231, 232, 234	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in loco.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MI4.040	Radiazioni non ionizzanti (antenne)	Antenne fisse di trasmissione per la comunicazione inhouse senza fili non sono installate in locali di zona d'uso A. Oppure verificare che le antenne siano disposte in modo da ridurre al minimo l'esposizione alle radiazioni degli utenti dell'edificio.	Una distanza massima dalle antenne di trasmissione diminuisce l'effetto negativo sugli utenti dell'edificio provocato da radiazioni non ionizzanti ad alta frequenza. La comunicazione inhouse comprende per esempio impianti WLAN, DECT oppure GSM/HSPA/LTE.	Piano di zone RNI (alta frequenza (HF) rappresentate le antenne oppure concetto con rappresentazione della massima esposizione alle radiazioni	-	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in loco.
MI5.020	Pavimentazione	Nelle aree ammodernate i pavimenti sono levigati e caratterizzati da pochi giunti. Nelle zone comuni la pulizia è regolamentata in modo amichevole. Nelle aree d'ingresso sono previste dei provvedimenti adeguati che garantiscono che la minor quantità di sporco possibile sia introdotta nell'edificio (trappole per lo sporco, stuoie a spazzola).	La scelta del rivestimento del pavimento è influenzata dall'effetto che hanno polvere, spore, feci di acari della polvere, ecc. sulla salute degli utenti. I pavimenti con lastre > 100 cm ² sono considerati poveri di giunture.	-	Estratto del contratto d'appalto / d'opera, bolle di consegna oppure fotografie	281	Nella descrizione per le prestazioni del capitolato d'appalto va specificata la necessità di utilizzare solamente materiali di rivestimento lisci, con pochi giunti e facili da pulire.	Controllo dell'attuazione in loco.
MI5.030	Fibre minerali respirabili	I materiali da costruzione esistenti oppure integrati nuovi, che possono rilasciare fibre respirabili ad esempio fibre di vetro o materiali isolanti in lana di roccia non sono a contatto diretto con l'aria interna.	Copertura su tutti i lati, ad esempio tramite pannelli di costruzione, tessuti o carta kraft. Se le cavità coinvolte non possono essere a sufficienza coperte verso l'interno, i materiali da costruzione contenenti fibre devono essere rimossi.	-	Piano dettagliato oppure fotografie degli elementi costruttivi nei quali sono utilizzati materiali isolanti in fibre minerali per i locali interni	211, 212, 213, 214, 215, 248, 255, 271, 272, 273, 281, 282, 283, 284	Questo requisito deve essere inserito nelle condizioni generali delle prestazioni nel capitolato. La descrizione delle prestazioni nel capitolato deve contenere gli strati di materiali utilizzati per la copertura.	Controllo dell'attuazione in loco, documentazione tramite fotografie.
MI5.040	Etichette (colori e lacche)	I materiali di rivestimento utilizzati all'interno dell'edificio (colori, lacche, rivestimenti per pavimenti e per il legno), presentano l'etichetta ambientale di categoria A o B della fondazione svizzera per colori, natureplus oppure etichette equivalenti.	Una lista dei prodotti certificati è consultabile sul sito della fondazione svizzera per colori o di natureplus. Per soddisfare questo requisito, in cantiere è consigliato l'utilizzo esclusivo di prodotti nelle confezioni originali.	-	Schede tecniche con etichette dei colori e delle lacche	221, 273, 281, 285	Il requisito va menzionato nelle condizioni generali e nelle voci di lavoro del capitolato.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, scelta di prodotti con etichetta, raccolta delle schede tecniche.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MI5.050	Etichette (materiali di preparazione posa e riempimento fughe)	Materiali per la preparazione di posa dei pavimenti (per esempio fondi, stucchi a spatola e collanti) e riempimento fughe portano il marchio EMICODE EC1, EC1 plus, Eco-1, Eco-2 o equivalente.	Il marchio EMICODE EC1, EC1 plus, Eco-1 o Eco-2 viene assegnato unicamente a prodotti a bassa emissione. Per soddisfare questo requisito, in cantiere è consigliato l'utilizzo esclusivo di prodotti nelle confezioni originali.	-	Schede tecniche con etichettatura EMICODE EC1, rispettivamente EC1 plus, Eco-1 o Eco-2	225, 281	Il requisito va menzionato nelle condizioni generali e nelle voci di lavoro del capitolato.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, scelta di prodotti con etichetta, raccolta delle schede tecniche.
MI5.060	Ventilazione a costruzione ultimata (emissioni di inquinanti)	Tra il completamento dell'edificio e la data di consegna passano almeno 30 giorni. Durante questo periodo va garantita una buona ventilazione dei locali.	La ventilazione permette l'espulsione di eventuali inquinanti presenti, riducendo significativamente l'inquinamento dell'aria interna.	-	Indicazione nel programma lavori esecutivo del periodo di ventilazione	Progettazione	Nessuna.	Controllo dell'attuazione in loco (sbarramento dei rispettivi locali, supervisione del sistema di ventilazione)
MI9.010	Misurazione dell'aria interna (CO ₂)	Dopo il completamento dell'edificio vengono effettuate misurazioni dell'aria interna. Il valore della concentrazione di CO ₂ misurato in tutti i locali in condizioni usuali è inferiore al valore limite per la qualità dell'aria interna RAL 3 ai sensi della norma SIA 382/1.	Le condizioni di misurazione da rispettare sono descritte nel documento "QS-Dokument Minergie-Eco" attualmente in vigore. La concentrazione massima di CO ₂ secondo la norma SIA 382/1:2014 è di 1400 ppm per RAL 3.	-	Risultati della misurazione di concentrazioni di CO ₂	Progettazione	Menzionare le misurazioni di controllo nelle condizioni generali del capitolato.	Organizzazione ed esecuzione delle misurazioni di controllo, richiedere il rapporto di misurazione.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MG	Concetto dell'edificio							
MG1.010	Demolizione delle parti di edificio esistenti	È definito un concetto di demolizione organizzata che contenga delle indicazioni dettagliate sul riutilizzo, riciclaggio e smaltimento dei materiali scomposti per le parti di edificio da demolire, come pure un giustificativo sull'attuazione corretta. Il concetto di demolizione organizzata è attuato in modo completo.	Il concetto deve essere conforme ai requisiti della raccomandazione SIA 430 e contenere un giustificativo cantonale di smaltimento. Per gli elementi costruttivi contenenti sostanze inquinanti vale un requisito a parte.	Concetto di demolizione	Fotografie della demolizione, giustificativi dello smaltimento	112, 113	Il rispetto della raccomandazione SIA 430 deve figurare nelle condizioni preliminari dei documenti d'appalto. La descrizione delle prestazioni dell'offerta deve contenere tutti gli elementi del concetto di demolizione.	Informazione tempestiva delle persone responsabili delle imprese esecutrici, controllo sul cantiere, documentazione mediante fotografie e bolle di consegna delle imprese di smaltimento.
MG2.010	Flessibilità d'utilizzo della struttura dei locali	Una sufficiente flessibilità d'utilizzo era già presente prima dell'ammodernamento (all'interno delle zone di utilizzo sono possibili cambiamenti significativi nella disposizione degli spazi senza modifiche del sistema portante. Questa flessibilità non viene ridotta dall'esecuzione del progetto di ammodernamento) oppure la flessibilità di utilizzo della struttura portante è stata nettamente migliorata rispetto alla situazione prima dell'ammodernamento.	Le principali aree di utilizzo possono essere combinate o suddivise in modo flessibile. Per edifici scolastici di piccole dimensioni, ad esempio muri, scale e corridoi portanti, gli altri non portanti.	Planimetrie con gli elementi portanti evidenziati con colori	-	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere.
MG3.010	Accessibilità alle installazioni tecniche verticali	Le installazioni sanitarie e di aera-zione verticali sono facilmente accessibili come pure riparabili, smontabili, rinnovabili e estensibili su tutti i piani. La disposizione nella pianta permette brevi percorsi. Oppure l'accessibilità di più della metà delle installazioni verticali è nettamente migliorata rispetto alla situazione prima dell'ammodernamento.	Ad esempio vani che permettono facilmente l'accesso di una persona; porte, rivestimenti o pareti di mattoni non portanti che possano essere rimosse senza troppe difficoltà.	Descrizione del concetto degli impianti tecnici accompagnato da schizzi o piani, che documentano l'accessibilità alle installazioni tecniche	Fotografie	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, documentazione con fotografie.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MG3.020	Accessibilità alle installazioni tecniche orizzontali	La ventilazione orizzontale di installazioni sanitarie e di aerazione sono facilmente accessibili come pure riparabili, smontabili ed estendibili oppure l'accessibilità di più della metà delle installazioni verticali è nettamente migliorata rispetto alla situazione prima dell'ammodernamento.	Ad esempio cablaggio aperto, ampie aperture di revisione nel controsoffitto.	Descrizione tramite abbozzo del concetto degli impianti tecnici oppure piani, che documentano l'accessibilità alle installazioni tecniche con schizzi	Fotografie	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere, documentazione con fotografie.
MG4.010	Sostituzione e decostruzione della struttura portante o dell'involucro edilizio	Nei nuovi elementi o strati costruttivi. Vengono utilizzati unicamente sistemi di fissaggio meccanici sostituibili che in una successiva sostituzione permettono un rinforzo o reimpiego dell'elemento costruttivo senza danneggiare o dover rinnovare gli elementi costruttivi adiacenti.	La rimozione e reinstallazione di elementi costruttivi adiacenti è permessa. La posa libera è equiparata al fissaggio meccanico. I gruppi di elementi costruttivi, i cui strati appartengono allo stesso tipo di materiali (ad esempio intonaco minerale puro su muratura) sono esenti da tale obbligo. È importante poter sostituire facilmente gli elementi di costruzione che hanno una durata di utilizzo più breve rispetto agli elementi adiacenti (ad es. le finestre).	Piano dettagliato della facciata dettagliata di finitura dei serramenti e del tetto, balconi, basamenti	Fotografie della fase di realizzazione (montaggio di finestre)	211, 212, 213, 214, 215, 216, 221, 222, 224, 226, 228	L'utilizzo esclusivo di dispositivi di fissaggio meccanici è da menzionare nel capitolato. Per le opere che richiedono dispositivi di fissaggio vanno definiti dispositivi di fissaggio meccanici.	Informare in maniera tempestiva le persone competenti dell'impresa incaricata, controllo dell'implementazione sul cantiere. Documentazione tramite fotografie.
MG4.020	Sostituzione e decostruzione delle finiture	Nei nuovi elementi o strati costruttivi vengono utilizzati unicamente meccanismi di fissaggio meccanici sostituibili che in una successiva sostituzione permettono un rinforzo o reimpiego dell'elemento costruttivo senza danneggiare o dover rinnovare gli elementi costruttivi adiacenti.	La rimozione e reinstallazione degli elementi costruttivi adiacenti è permessa. La posa libera [lose Verlegung] è equiparata al fissaggio meccanico. I gruppi di elementi costruttivi, i cui strati appartengono allo stesso tipo di materiali (ad esempio gesso-cartongesso) sono esenti da tale obbligo. È importante poter sostituire facilmente gli elementi di costruzione che hanno una durata di utilizzo più breve rispetto agli elementi adiacenti (ad es. mobili a muro).	-	Estratto del contratto d'appalto/d'opera, fotografie della fase di realizzazione	214, 215, 243, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 281, 282, 283, 284	L'utilizzo esclusivo di dispositivi di fissaggio meccanici è da menzionare nel capitolato. Per le opere che richiedono dispositivi di fissaggio vanno definiti i dispositivi di fissaggio meccanici.	Informare in maniera tempestiva le persone competenti dell'impresa incaricata, controllo dell'implementazione sul cantiere. Documentazione tramite fotografie.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MG5.010	Concetto di risparmio dell'acqua (apparecchi e rubinetteria)	Per gli apparecchi sanitari e la rubinetteria vengono scelti prodotti, che permettono un utilizzo idrico efficiente.	Sciacquoni per WC: label WELL di classe A oppure risciacquo a due quantità; orinatoi: senza acqua, sistemi del volume di 1 litro oppure sistemi di cacciata per orinatoi con label WELL di classe A; rubinetteria da bagno: etichetta energia classe A oppure label Well classe A; rubinetteria per doccia (inclusa doccetta), rubinetteria da cucina: etichetta energia classe A o B oppure label Well classe A o B; luoghi altamente frequentati o pubblici: rubinetteria da bagno con sistema elettronico a consumo elettricità <0.3 W, rubinetteria da doccia temporizzata.	-	Schede tecniche o stampa delle rispettive liste di label	251, 252, 253, 254, 255, 256, 258	Il requisito va menzionato nelle voci di lavoro del capitolato.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, raccogliere le schede tecniche.
MG5.020	Uso dell'acqua piovana	Un concetto per la gestione ecologica delle acque meteoriche sarà sviluppato e attuato in modo completo.	L'obiettivo è quello di ridurre la quantità di acqua meteorica che defluisce dalla proprietà. Il concetto individua le misure concernenti: l'utilizzo delle acque grigie (irrigazione degli spazi verdi, uso commerciale o impiego nei servizi igienici); l'infiltrazione delle acque meteoriche (se possibile attraverso lo strato di terra fertile) tenendo conto dei requisiti di legge, superfici permeabili; la ritenzione, ad es. con tetti verdi, nicchie, stagni, ecc.	Piano dei dintorni con indicazione delle misure previste	Schemi degli impianti sanitari, planimetrie dei tetti rinverditi, piano di situazione con indicazione delle misure	Progettazione	Le voci del capitolato devono contenere i rispettivi lavori.	Controllo dell'attuazione in cantiere.
MG7.010	Resistenza della facciata agli agenti atmosferici	Le parti esposte delle facciate sono adeguatamente protette dalle intemperie (cornicioni di gronda, basamenti di materiale resistente agli agenti atmosferici) oppure la facciata (intonaco, muratura, rivestimenti di pareti, ecc.) è costituita da materiali resistenti agli agenti atmosferici.	Sono considerati come resistenti alle intemperie ad esempio fibrocemento, vetro, metalli resistenti alla corrosione, cemento, ecc. L'intonaco è considerato resistente solo se è costituito esclusivamente da componenti minerali e ha uno spessore di almeno 10 mm per l'intonaco di fondo e lo strato di equalizzazione.	Sezione tipica della facciata con rappresentazione della connessione con il tetto e con il basamento. Descrizione dei materiali	Fotografie della facciata	211, 212, 213, 214, 215, 216, 226	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MG7.020	Resistenza delle finestre agli agenti atmosferici	Il lato delle finestre e degli ombreggiamenti fissi esposto alle intemperie deve essere realizzato in materiali resistenti alle intemperie oppure essere sufficientemente protetto dalle intemperie.	Sono considerati come resistenti alle intemperie le finestre di plastica, alluminio o legno e metallo. Protezione adeguata dalle intemperie: profondità della sporgenza di almeno 0.2*altezza del elemento costruttivo esposto alle intemperie.	Descrizione delle finestre e dell'ombreggiamento, sezione tipica della facciata con rappresentazione delle finestre e dell'ombreggiamento	Fotografie delle finestre	221, 228	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere.
MG8.010	Possibilità di espansione, riserva	Il progetto di ammodernamento esaurisce il potenziale di densificazione sulla parcella o risp. sull'edificio esistente sono possibili espansioni sulla proprietà territoriale oppure l'edificio permette la costruzione di ulteriori piani risp. di altre parti dell'edificio non interrato.	Le espansioni territoriali risp. gli ampliamenti possibili devono corrispondere almeno al 10% della superficie di riferimento energetico.	Planimetrie o piante con indicate le possibilità di espansione oppure giustificativo, che il massimo volume di costruzione ammissibile sulla parcella edile sia stato completamente utilizzato	-	Progettazione	Implementazione dei risultati della fase di progetto nel capitolato.	Controllo dell'attuazione in cantiere.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MM	Materiali e processi di costruzione							
MM2.010	Label per il legno e i derivati del legno	Tutto il legno utilizzato risp. i prodotti in legno utilizzati recano il marchio di legno d'origine svizzera HSH, l'etichetta FSC o PEFC. I relativi certificati sono a disposizione.	Solo le etichette legno d'origine svizzera HSH, FSC e PEFC garantiscono una gestione sostenibile delle foreste e assicurano che il legno non provenga dalla deforestazione di foreste primarie. I prodotti etichettati Eco-1, Eco-2 o eco-base sono conformi alle prescrizioni.	-	Certificati d'origine o attestati per almeno l'80% del legno risp. dei derivati del legno utilizzati	214, 215, 221, 258, 273, 281, 282, 283	Nelle voci del capitolato deve essere prescritto l'utilizzo di legno certificato HSH, FSC risp. PEFC ed è necessario presentare i relativi certificati.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata. Esigere i certificati del legno (Attenzione! Deve essere chiaro che il certificato si riferisce al legno utilizzato).
MM4.020	Materiali isolanti con componenti ad impatto ambientale (tetti, soffitti e solette)	Rinuncia all'utilizzo di isolanti con componenti ad impatto ambientale per tetti, soffitti e solette.	Problematici sono, ad esempio, i propellenti contenenti alogeni (ad es. idrocarburi parzialmente fluorurati/HFC, 2-cloropropano) in XPS, PUR/PIR e PF (resina fenolica), nonché i additivi ignifughi come i borati nei prodotti a base di cellulosa, HBCD (esabromociclododecano) in EPS e XPS e TCPP in PUR/PIR. I prodotti etichettati Eco-1, Eco-2 o eco-base sono conformi alle prescrizioni.	-	Estratto del contratto d'appalto/d'opera oppure bolle di consegna con informazioni sul prodotto dei materiali isolanti utilizzati	211, 214, 224, 225, 248, 255, 271, 273, 281, 283	Tra le voci del capitolato sono da descrivere i materiali isolanti senza costituenti problematiche come per esempio borati, HFWK oppure gas alogeni.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, raccogliere le schede tecniche.
MM4.021	Materiali isolanti con componenti ad impatto ambientale (pareti)	Rinuncia all'utilizzo di isolanti con componenti ad impatto ambientale per facciate, superficie perimetrale e isolamento delle pareti interne.	Problematici sono, ad esempio, i propellenti contenenti alogeni (ad es. idrocarburi parzialmente fluorurati/HFC, 2-cloropropano) in XPS, PUR/PIR e PF (resina fenolica), nonché i additivi ignifughi come i borati nei prodotti a base di cellulosa, HBCD (esabromociclododecano) in EPS e XPS e TCPP in PUR/PIR. I prodotti etichettati Eco-1, Eco-2 o eco-base sono conformi alle prescrizioni.	-	Estratto del contratto d'appalto/d'opera oppure bolle di consegna con informazioni sul prodotto dei materiali isolanti utilizzati	211, 214, 224, 225, 248, 255, 271, 273, 282	Tra le voci del capitolato sono da descrivere i materiali isolanti senza costituenti problematiche come per esempio borati, HFWK oppure gas alogeni.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, raccogliere le schede tecniche.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MM4.030	Protezione chimica contro le radici	Per l'impermeabilizzazione dei tetti e degli elementi costruttivi interrati vengono utilizzati esclusivamente prodotti senza trattamento chimico contro le radici.	Il trattamento chimico contro le radici comporta un significativo inquinamento del suolo e delle acque. Le lamine in FPO ad esempio, sono resistenti alle radici senza trattamenti chimici. Le impermeabilizzazioni con l'indicazione "WF" sono trattate chimicamente contro le radici. I prodotti etichettati Eco-1, Eco-2 o eco-base sono conformi alle prescrizioni.	-	Scheda tecnica impermeabilizzazione	224, 225	Tra le voci del capitolato vanno prescritti materiali risp. prodotti senza trattamento chimico contro le radici.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, raccogliere le schede tecniche.
MM4.040	Facciate senza biocidi	Rinuncia all'utilizzo di prodotti impregnanti risp. vernici coprenti (alghicida, fungicida, nano-argento, ecc.) per tutti gli strati costruttivi della facciata (p. es. intonaci, pitture, legno).	I biocidi di intonaci e pitture possono essere fortemente inquinanti per l'ambiente. I sistemi a base minerale (cemento, calce, calce, trass), di almeno 10 mm di spessore dell'intonaco di fondo e del dello strato equalizzatore, così come la vernice minerale (silicato organico / silicato bicomponente) non richiedono biocidi per prevenire la crescita di alghe o funghi. Sono esclusi da questo requisito i biocidi per la conservazione all'interno dei contenitori originali. Le facciate in legno di costruzione adeguata non richiedono conservanti del legno. Cambiamento di colore dovuto agli agenti atmosferici in facciate di legno sono da tollerare oppure è da intraprendere a priori una pre-grigiatura anticipata. I prodotti etichettati Eco-1, Eco-2 o eco-base sono conformi alle prescrizioni.	-	Schede tecniche dei prodotti d'intonaco utilizzati	214, 215, 226, 227	Tra le voci del capitolato sono da descrivere materiali rispettivamente sistemi utilizzati senza prodotti impregnanti o vernici coprenti.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, definire prodotti adatti, raccogliere le schede tecniche.

Numero	Tema	Esigenza	Commenti	Riferimenti		Misure d'attuazione (indicative)		
				Fase P/P	Fase A/C	Concerne (p.es.cod. CCC)	Capitolato	Fase di realizzazione
MM4.050	Materiali per installazioni senza alogeni	In tutto l'edificio è necessario utilizzare materiali per le installazioni privi di alogeni.	Materiali contenenti alogeni sono per esempio il PVC, fluoropolimeri ("teflon", ecc.), oppure materiali plastici che contengono ritardanti di fiamma alogenati. I materiali contenenti composti alogenati vengono spesso impiegati negli impianti elettrici (fili e cavi, tubi, condotte, ecc.) o negli impianti RCVS (tubi, guaine in PVC, isolamento delle tubazioni flessibili, ecc.)	-	Bolle di consegna con indicazioni sul prodotto.	231, 232, 233, 234, 235, 237, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 258	Tra le voci del capitolato sono da descrivere materiali rispettivamente sistemi senza alogeni.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, raccogliere le schede tecniche.
MM4.060	Materiali compositi minerali/organici	Rinuncia all'utilizzo di materiali compositi con proprietà ecologiche sfavorevoli.	Materiali compositi minerali/organici come lastre di gesso, cemento o truciolo legato con gesso oppure pannelli in lana di legno mineralizzata provocano problemi di smaltimento (non bruciabili, non riciclabili, non depositabili). I prodotti etichettati Eco-1 sono conformi alle prescrizioni.	-	Estratto del contratto d'appalto/d'opera, scheda tecnica	211, 213, 214, 215, 216, 222, 271, 273, 282	Nelle condizioni generali e nelle voci di lavoro del capitolato, menzionare che non possono essere utilizzati materiali compositi minerali/organici.	Controllo dell'attuazione in cantiere, raccogliere le schede tecniche.
MM4.080	Prodotti di costruzione PVC con costituenti ad impatto ambientale rilevante	Vengono utilizzati solamente prodotti PVC che non contengono additivi ad impatto ambientale.	Fanno parte degli additivi ad impatto ambientale ad es. gli stabilizzatori bario-zinco in telai di finestre PVC, stabilizzatori di piombo in tubazioni di scarico delle acque luride PVC, triossido di antimonio (ritardante di fiamma) in coperture di tetti PVC e plastificanti ftalati in pavimentazioni PVC. I prodotti PVC etichettati Eco-1 o Eco-2 sono conformi alle prescrizioni.	-	Schede tecniche oppure schede di dati di sicurezza dei prodotti PVC utilizzati con indicazione sugli additivi	204, 211, 221, 224, 231, 232, 233, 234, 235, 237, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 254, 281, 282, 283	Nelle voci di lavoro del capitolato, descrivere i prodotti PVC senza additivi problematici oppure prodotti PVC che hanno ottenuto il label Eco-1 oppure Eco-2.	Informare in maniera tempestiva la persona competente dell'impresa incaricata, raccogliere le schede tecniche.