Interreg ALCOTRA
Fondo europeo di sviluppo regionale

UNIONE EUROPEA

ALPI EFFICIENZA ENERGETICA

# Standard per la progettazione integrata di edifici pubblici

**REPORT 3.6**

## CONTRIBUTORI

Environment Park
Daniela Di Fazio

Supervisore: Sergio Ravera

A cura di Regione Piemonte
Settore Politiche di Welfare Abitativo

Revisore testi per l'editing:
Laura Schutt Scupolito, Paolo Zeppetella

Pubblicato nel mese di Maggio 2020

Redatto da: Personal Media Advisoring

## INDICE


**1. Oggetto del documento** ..... 4

**2. La progettazione integrata nel processo di certificazione del Protocollo ITACA** ..... 5

2a. I vantaggi della Progettazione Integrata ..... 5

2b. La costruzione di un processo di Progettazione Integrata ..... 6

2c. Le fasi di Certificazione del Protocollo ITACA ..... 9

2c.1 La Fase di PROGETTAZIONE ..... 11

2c.2 La Fase di COSTRUZIONE E COLLAUDO ..... 13

2c.3 La Fase di Utilizzo ..... 15

# 1. Oggetto del documento

L'attività di "sviluppo di un modello di processo di progettazione integrata per l'ottimizzazione della prestazione energetica di edifici nel ciclo di vita" consiste nello sviluppo di un modello semplificato di approccio alla progettazione dell'edificio che consideri gli aspetti di efficienza energetica lungo tutte le fasi del ciclo di vita (scelta dei materiali, costruzione, utilizzo e fine vita).

A tal fine il modello in oggetto descriverà tutti i **passaggi necessari a garantire**, tramite la corretta applicazione del protocollo ITACA integrato come previsto dalle attività del progetto, lo scenario caratterizzato dalle **soluzioni energeticamente più efficienti** a livello di:

- progetto
- materiali e di impianti a servizio dell'edificio.

Il modello descriverà **le interazioni tra tutte le figure professionali specialistiche** coinvolte nel processo di progettazione, ognuna secondo le proprie competenze e le proprie conoscenze puntuali ma secondo una logica multidisciplinare basata sul coinvolgimento delle figure necessarie all'ottimizzazione della prestazione energetica dell'edificio nel suo intero ciclo di vita fino all'entrata in funzione e al raggiungimento di performance definite in fase progettuale (*project manager*, BIM *manager*, esperti nel ciclo di vita dei materiali e nelle certificazioni di prodotto, architetti, impiantisti, strutturisti, esperti in modellazione energetica tramite strumenti dinamici).

Infine, Il modello includerà l'**utilizzo del *software*** sviluppato nell'ambito dell'energia grigia e delle emissioni inglobate nei materiali da costruzione e sarà inoltre applicabile sia a progetti di nuove costruzioni sia a interventi di riqualificazione energetica e ambientale.

# 2. La progettazione integrata nel processo di certificazione del Protocollo ITACA

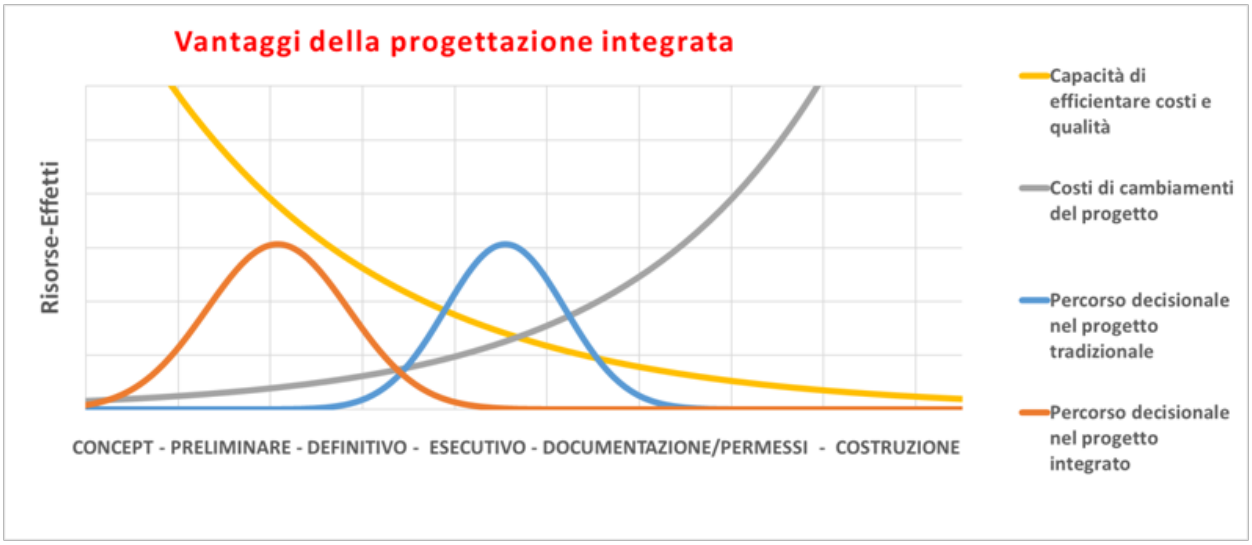
## 2a. I VANTAGGI DELLA PROGETTAZIONE INTEGRATA

La Progettazione Integrata è un approccio che mette a sistema e cerca di identificare una sintesi tra il processo progettuale, le soluzioni fisiche e tecniche e il risultato finale. Consiste, pertanto, nell'ottimizzare un edificio concepito come un'unica e inseparabile entità valutata attraverso il suo intero ciclo di vita.

Al fine di raggiungere un'elevata prestazione energetico-ambientale, le diverse varianti di edificio e soluzioni tecniche concepibili devono essere sviluppate e discusse da un team multidisciplinare e collaborativo. La Progettazione integrata si basa su un processo decisionale costituito da scelte ponderate che partono dallo studio degli obiettivi del progetto e dalla valutazione sistematica delle differenti proposte progettuali. Tale approccio risulta in linea con i **principi della gestione ambientale** delineati dalle norme internazionali ISO 14000, secondo cui l'identificazione e la valutazione della priorità degli obiettivi e lo sviluppo di un piano di valutazione prevede l'istituzione di momenti fondamentali di verifica.

La progettazione integrata permette di **efficientare i costi e la qualità del progetto di un edificio durante il suo ciclo di vita**. Le scelte progettuali, se realizzate correttamente e nel rispetto dei tempi iniziali, incidono positivamente sulla riduzione dei costi complessivi di progetto. I costi complessivi, spesso risultano aumentare a causa del cambiamento delle scelte progettuali in fase avanzata. L'adozione dell'approccio finalizzato alla riduzione dei consumi dell'edificio attraverso **scelte** progettuali efficienti ed **ecosostenibili** consente la realizzazione di edifici energeticamente efficienti e costituiti da un importante livello di qualità ambientale interna.

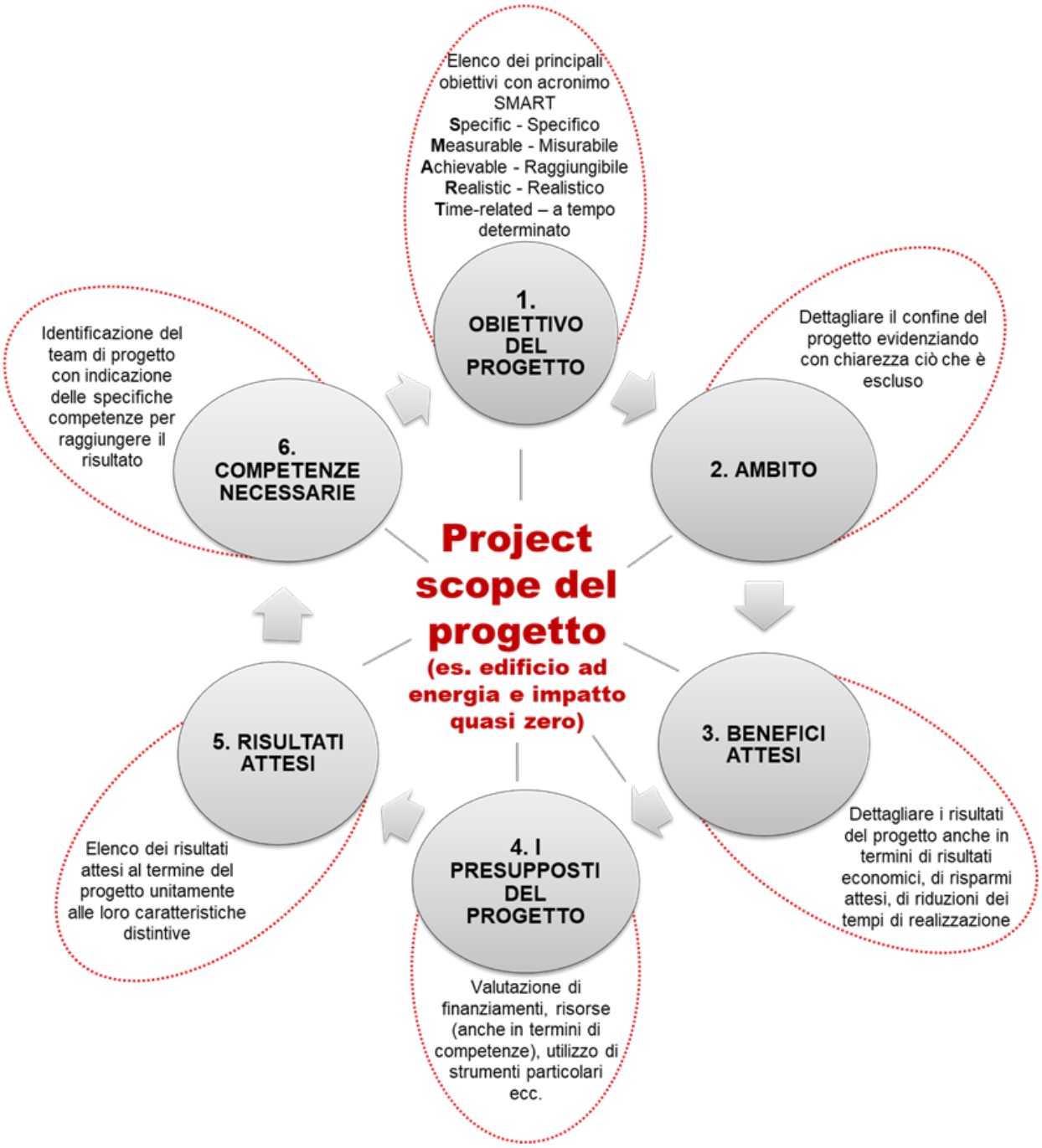
La figura sottostante illustra i benefici della progettazione integrata a vantaggio della riduzione dei costi e della riduzione dei rischi economici derivanti da cambiamenti progettuali in corso.



## 2b. LA COSTRUZIONE DI UN PROCESSO DI PROGETTAZIONE INTEGRATA

Per poter affrontare un progetto con l'approccio della progettazione integrata è doveroso chiarire alcuni aspetti legati alle attività e alle modalità di gestione del progetto da parte del *Project Manager*.

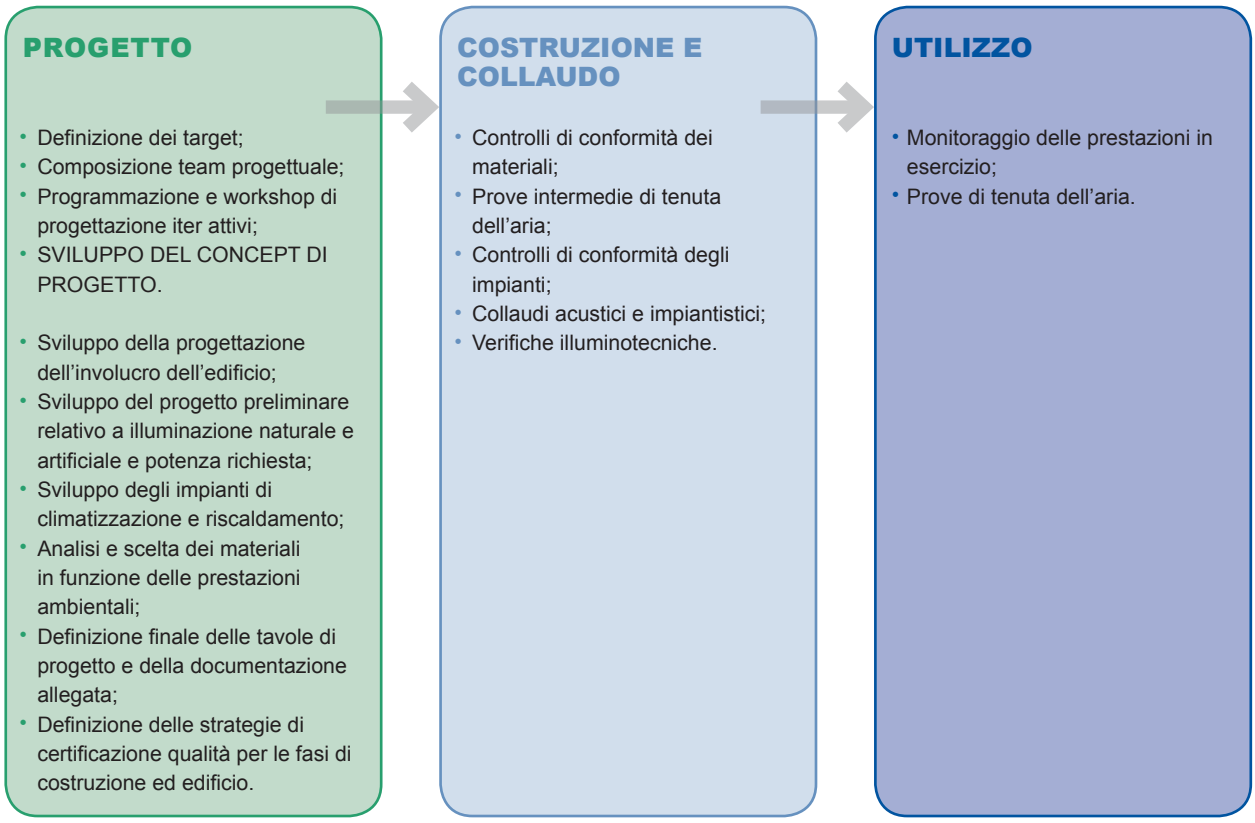
Lo schema di seguito riportato ha l'obiettivo di **definire le attività in capo al *Project Manager*** che ha il compito di coordinare tutte le attività del progetto.



Soltanto grazie alla definizione dei singoli punti dello schema durante tutte le fasi di progettazione si potranno ottenere i risultati attesi, definiti nella **fase di *concept*** del progetto.

La fase preliminare di un progetto prevede una precisa definizione del *Target*: è un'azione che deriva da un'analisi dettagliata delle richieste iniziali della Committenza. Si ritiene fondamentale **fissare** già in una fase iniziale **obiettivi finali ambiziosi** (quali ad esempio la volontà di realizzare un edificio a ridotto consumo di risorse energetiche e ambientali).

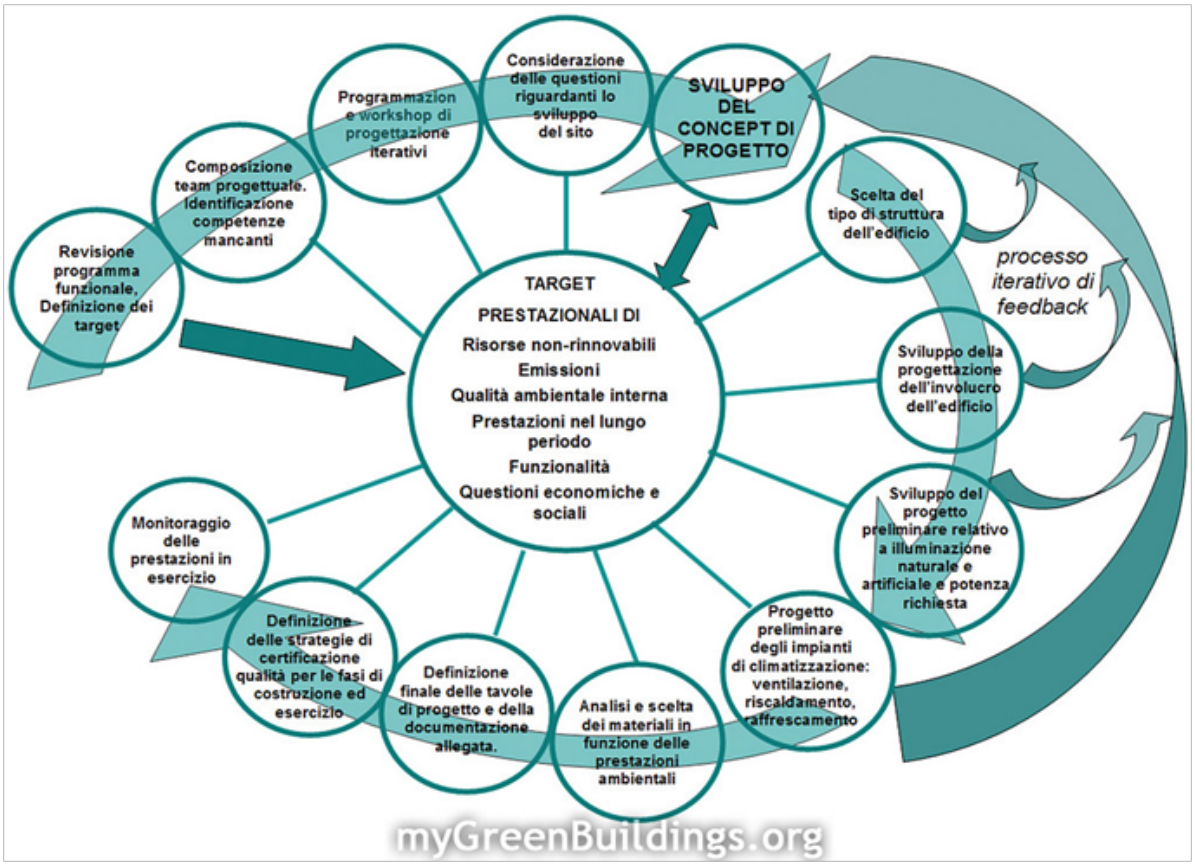
L'obiettivo (di realizzare un fabbricato energeticamente sostenibile), potrebbe essere raggiunto utilizzando (già durante la fase di progetto), un sistema di valutazione energetico-ambientale (quale il Protocollo ITACA). La **definizione dettagliata degli obiettivi** iniziali permette di orientare le scelte progettuali verso soluzioni tecnologiche adeguate agli *standard* da raggiungere. La precisa identificazione degli obiettivi iniziali condiziona la costruzione del *team* di progettazione, che deve necessariamente essere costituito da competenze complementari e funzionali agli obiettivi predefiniti. Il **gruppo di lavoro** deve essere gestito dalla figura del "facilitatore del processo di progettazione integrato" che svolge il ruolo di coordinatore (*Project Manager*) del Progetto e delle attività nel rispetto dei tempi prefissati. Il livello di qualità finale del progetto dipende direttamente dalla qualità del lavoro del *Project Manager*. Il grado di complessità del progetto e la tipologia di obiettivi prefissati sono in grado di condizionare le caratteristiche e la varietà dei membri che costituiscono il *team* di lavoro. Il monitoraggio dell'evoluzione del progetto e la supervisione operativa delle differenti fasi (e del lavoro del *team*), vengono effettuati dal *Project Manager* che manterrà i contatti diretti con la Committenza. Si ritiene strategico definire l'ordine di priorità degli obiettivi (in termini di importanza e di corretta successione temporale) permettendo così al gruppo di lavoro di distribuire efficacemente le risorse. Il risultato finale di tale azione sarà la definizione di una "**Gerarchia degli obiettivi**".



La **collaborazione tra professionisti** si traduce in incontri tecnici programmati in grado di agevolare la reciproca conoscenza e di garantire un confronto diretto tra le figure professionali spesso differenti e complementari. Si ritiene strategico pianificare un incontro iniziale, utile alla presentazione del progetto ed alla definizione dei tempi e dei compiti (dei soggetti che costituiscono il gruppo di lavoro). La prima fase del processo si tradurrà nella definizione dello **Sviluppo del *Concept* di Progetto**. Una volta approvato il *Concept*, i professionisti costituenti il gruppo di lavoro potranno progredire nella progettazione a seconda delle specifiche competenze in un continuo percorso di confronto con il *Project Manager.* La programmazione di incontri periodici tra i professionisti del gruppo di lavoro, permetterà al progetto di evolvere e/o ricevere dei cambiamenti rispetto al *concept* iniziale nel rispetto degli obiettivi prefissati.

Gli eventuali cambiamenti di aspetti tecnici del progetto avvenuti a seguito della definizione del *concept*, dovranno essere comunicati all'intero *team* di lavoro nel rispetto dell'identità del progetto stesso. Una volta delineato più concretamente il progetto, verranno definite maggiormente nel dettaglio le strategie specifiche per ottenere le certificazioni energetico-ambientali relativamente alle fasi di costruzione ed esercizio. Si ritiene che una progettazione integrata eseguita correttamente possa scongiurare il rischio di cambiamenti importanti durante la fase di realizzazione di un edificio. Nel caso in cui tali cambiamenti dovessero comunque sopraggiungere durante la fase di cantiere, si ritiene fondamentale verificare quanto prima che le caratteristiche prestazionali (energetico-ambientali), della variante siano almeno pari allo standard definito in fase di progettazione esecutiva. Tale misura è in grado di garantire una continuità di risultati (e punteggi) nell'ambito dell'applicazione di uno strumento di valutazione energetico-ambientale (come il Protocollo ITACA) ai tre livelli di cui sopra.

Si riporta di seguito un ipotetico schema sintetico di un Processo di Progettazione Integrata.



## 2c. LE FASI DI CERTIFICAZIONE DEL PROTOCOLLO ITACA

Il Protocollo ITACA è un sistema di **valutazione della sostenibilità ambientale** degli edifici.

Consente di attribuire un punteggio di prestazione alle costruzioni in riferimento alle principali problematiche ambientali e di classificarle in una scala di qualità. È basato su una **metodologia di valutazione, SBMethod**, sviluppata a livello internazionale e fa parte dell'SBA (Sustainable Building Alliance), l'alleanza dei sistemi internazionali di certificazione che comprende tra gli altri il BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), l'HQE (Haute Qualité Environnmentale), il DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen).

Per iniziativa dell'Environment Park di Torino e dell'ITC-CNR di San Giuliano Milanese, nel 2000 fu attivato il gruppo di lavoro Italiano nell'ambito del processo internazionale di ricerca e sviluppo, coordinato dall'associazione iiSBE (international initiative for a Sustainable Built Environment), denominato Green Building Challenge (GBC).

Nell'ambito di quest'ultimo, che ha visto dal 1996 fino a 25 nazioni aderenti e tutti i continenti rappresentati, sono stati sviluppati una **metodologia (SBMethod)** e degli **strumenti (SBTool)** di riferimento per la valutazione della sostenibilità delle costruzioni, poi adottati in numerosi paesi per l'implementazione di processi di certificazione nazionali. Obiettivo principale del processo Green Building Challenge è quello di coniugare il vantaggio dell'impiego di una comune metodologia internazionale di valutazione con la possibilità di una sua completa contestualizzazione rispetto al singolo ambito nazionale di applicazione. Fatto questo fondamentale tenuto conto dei noti limiti di applicabilità di taluni modelli disponibili. In occasione della conferenza mondiale Sustainable Building a Oslo del 2002, sono stati presentati i primi casi applicativi dell'SBTool nel contesto Italiano.

L'SBMethod consente di valutare il livello di sostenibilità di una costruzione rispetto alla prassi costruttiva tipica della regione geografica di riferimento, definita come "***Benchmark***". È possibile analizzare edifici con qualsiasi destinazione d'uso e in **tutte le fasi del ciclo di vita**: dal progetto all'esercizio.

La prestazione viene valutata rispetto alle principali problematiche relative alla sostenibilità del costruito, ovvero: qualità del sito, consumo di risorse, carichi ambientali, qualità dell'ambiente indoor, qualità del servizio, aspetti socio-economici.

Il metodo prevede l'organizzazione dei criteri di valutazione secondo tre livelli gerarchici: **aree di valutazione, categorie e criteri**. A seconda della prestazione rispetto a ogni criterio, valutata attraverso **indicatori quantitativi e qualitativi,** l'edificio riceve un punteggio che può variare da -1 +5, dove lo zero rappresenta il *benchmark*, il 3 la miglior pratica corrente, il 5 l'eccellenza. L'SBMethod prevede l'**aggregazione dei punteggi attraverso una somma pesata**, in modo da ottenere un valore finale che consente la classificazione dell'edificio sempre su una scala da -1 a. I punteggi ottenuti rispetto a ogni criterio vengono infatti pesati e aggregati per determinare quelli delle categorie, a loro volta combinati per determinare quelli delle aree e di performance.

È possibile analizzare edifici con qualsiasi destinazione d'uso e in diverse fasi del proprio ciclo di vita:

- pre progetto;
- progetto;
- costruzione;
- collaudo;
- esercizio.

Dato che i criteri di valutazione sono organizzati in moduli e secondo una precisa gerarchia, è possibile generare strumenti di valutazione a diversi livelli di complessità. Ad esempio nel caso del **Protocollo ITACA** esistono due versioni dello strumento: una completa e una sintetica, al fine di agevolarne l'applicazione.

La complessità dello strumento di valutazione segue tendenzialmente quella della costruzione oggetto dell'analisi. Si può quindi passare da uno strumento per edifici residenziali di 10-20 criteri a strumenti per edifici complessi (es. grattacieli) che contemplano fino a 80-100 criteri.

Il metodo di valutazione è in costante aggiornamento a livello internazionale da parte di iiSBE, attraverso il proprio Technical Committee. A seguito degli sviluppi a livello nazionale relativi all'impiego della metodologia SBMethod e per meglio supportarne l'applicazione, è stata fondata nel 2005 **iiSBE Italia, chapter nazionale di iiSBE, cui quest'ultima conferisce a titolo esclusivo la gestione e il controllo del metodo di valutazione per l'Italia**. iISBE Italia agisce quindi come referente nazionale per lo sviluppo dei sistemi di valutazione basati sull'SBMethod, incluso il Protocollo ITACA.

Nel 2002 **ITACA** – Istituto per l'innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (Associazione Federale delle Regioni e delle Province Autonome Italiane) decide di adottare la metodologia SBMethod per lo sviluppo di uno strumento di valutazione dedicato all'edilizia residenziale allo scopo di supportare le politiche regionali nel campo della sostenibilità. Dalla collaborazione con Environment Park **nasce nel 2003 la prima versione del "Protocollo ITACA"**, formalmente approvato dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome Italiane nel 2004. Lo strumento di valutazione viene sviluppato in aderenza alla struttura dell'SBMethod 2002.

Nel 2007 viene firmato un protocollo di intesa tra ITACA e iiSBE italia che viene identificata come il referente tecnico scientifico per lo sviluppo e aggiornamento del Protocollo ITACA. Sempre nel 2007 viene elaborata e approvata da ITACA la versione ridotta del Protocollo ITACA, denominata "Sintetica". L'obiettivo era quello di **fornire alle pubbliche amministrazioni uno strumento di valutazione di più agevole applicazione a supporto delle nuove politiche a favore della sostenibilità in edilizia**.

Nel 2009 viene elaborata la seconda versione del Protocollo ITACA, sia in forma completa sia sintetica. Ad oggi **numerose Regioni hanno adottato il "Protocollo ITACA"** quale strumento di supporto delle proprie politiche sul territorio ed altre lo stanno per adottare.

Il sistema di valutazione ha trovato in particolare applicazione nei **Piani Casa regionali** che hanno in genere previsto dei meccanismi di premialità economica in base ai risultati della valutazione. Versioni regionali sono state prodotte per la Regione Piemonte, Lazio, Marche e Puglia. **Il Protocollo ITACA**, proprio grazie alle caratteristiche dell'SBMethod, **consente una contestualizzazione alla peculiarità territoriali delle regioni, pur mantenendo la medesima struttura, sistema di punteggio e di pesatura**. Questa qualità è particolarmente importante per l'Italia in quanto caratterizzata da profili climatici e da prassi costruttive diverse.

Sempre nel 2009 viene attivata una partnership tra ITACA, ITC CNR e iiSBE Italia per l'implementazione della **certificazione nazionale Protocollo ITACA**. Sono state così implementate versioni del sistema di valutazione anche per edifici per uffici, edifici commerciali, asili, musei, hotel, edifici industriali.

La valutazione energetico-ambientale attraverso il Protocollo ITACA può essere realizzata in tre passaggi fondamentali. La fase di **progettazione**, la fase di **realizzazione** e la fase di **utilizzo** dell'edificio. È possibile applicare il Protocollo ITACA a ciascuna delle tre fasi al fine di calcolarne il punteggio di sostenibilità energetico-ambientale. Si ritiene indispensabile, già nella prima fase di progettazione preliminare, definire le strategie adeguate per la definizione di scelte progettuali utili alla realizzazione di un edificio ecosostenibile. Tali azioni se intraprese in una fase iniziale potranno **scongiurare il rischio di dovere apportare modifiche progettuali in corso d'opera** che rischierebbero di incidere sui costi complessivi.

La versione più aggiornata del Protocollo ITACA è quella per edifici residenziali 2018; esiste la possibilità di applicare tale strumento anche alla fase di costruzione (escludendo alcuni criteri di valutazione). Il **progetto INTERREG-ALCOTRA A2E** prevede lo sviluppo delle schede di calcolo relativamente al consumo di risorse, alla qualità ambientale indoor e ai materiali del nuovo Protocollo ITACA 2018 edifici in uso. Nell'ambito del progetto tali schede verranno anche testate su edifici in uso costruiti nell'ambito dei Programmi di Finanziamento della Regione Piemonte quali il "Programma Casa 10.000 alloggi entro il 2012 e i Contratti di Quartiere II e III. Si ritiene che tale attività possa essere utile alla comprensione dell'efficienza dell'intero processo e/o delle possibili criticità emerse e/o riscontrate. Le criticità potrebbero essere utili per definire sia i fabbisogni formativi dei soggetti tecnici coinvolti, sia per migliorare il funzionamento dell'intero processo integrato attraverso delle "azioni di ritorno".

## 2c.1 LA FASE DI PROGETTAZIONE

Il processo edilizio è una sequenza organizzata e coordinata di fasi e procedure svolte da molteplici soggetti, che a partire dalle esigenze della Committenza producono opere edili attraverso **tre principali fasi: la progettazione, la costruzione e l'esercizio**. La progettazione nell'ambito degli edifici pubblici si articola in tre principali fasi: la progettazione preliminare, la progettazione definitiva e la progettazione esecutiva. La progettazione preliminare stabilisce i profili e le caratteristiche più significative degli elaborati dei successivi livelli di progettazione, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria dell'intervento. La corretta applicazione del Protocollo ITACA deve essere prodotta contestualmente alla progettazione preliminare dell'edificio. In fase preliminare, sulla base delle prime informazioni sul progetto, è possibile calcolare il Punteggio ITACA dell'edificio e capire se tale edificio risulta candidabile ai Programmi Pubblici di Finanziamento. Il consulente esperto del Protocollo ITACA, già in una fase preliminare potrà suggerire/veicolare alcune scelte progettuali in funzione di tale strumento di sostenibilità energetico-ambientale. Le successive fasi di progettazione, definitiva ed esecutiva, saranno rappresentative di un più elevato livello di dettaglio delle scelte progettuali e pertanto richiederanno un continuo confronto/revisione dei calcoli delle schede del Protocollo ITACA redatti durante la progettazione preliminare. Si ritiene che la continua evoluzione/aggiornamento del **Protocollo ITACA debba evolvere parallelamente e nei tempi di svolgimento di tutte le attività dei tre livelli di progettazione** di cui sopra.

Nella tabella sottostante si riporta uno schema sintetico che per ogni scheda di calcolo del Protocollo ITACA edifici residenziali 2018, identifica le ipotetiche **interazioni tra le figure professionali direttamente coinvolte in tale processo di certificazione energetico-ambientale**.

Le figure professionali indicate sono definite per competenze, pertanto, lo stesso professionista può rispondere in base alle competenze a più ruoli indicati negli schemi di seguito riportati.

| Modello di approccio alla progettazione integrata attraverso l'applicazione del PROTOCOLLO ITACA edifici residenziali 2018 | | | Soggetti coinvolti | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fase 1: progettazione | | Project Manager | Progettista Architettonico | Progettista Impianti | Esperto Materiali | Esperto Energia e Ambiente | Esperto in Acustica Ambientale |
| Area A Qualità del sito | **A1 : Qualità della localizzazione** | | | | | | | |
| | A1.5 | Riutilizzo del territorio | ■ | ■ | | | | |
| | A1.6 | Accessibilità al trasporto pubblico | ■ | ■ | | | | |
| | A1.8 | Mix funzionale dell'area | ■ | ■ | | | | |
| | A1.10 | Adiacente a infrastrutture | ■ | ■ | | | | |
| Area A Qualità dell' edificio | **A3 Progettazione dell'area** | | | | | | | |
| | A3.3 | Aree esterne di uso comune attrezzate | ■ | ■ | | | | |
| | A3.4 | Supporto all'uso di biciclette | ■ | ■ | | | | |
| Area B Consumo di risorse | **B1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio** | | | | | | | |
| | B1.2 | Energia primaria globale non rinnovabile | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | B1.3 | Energia primaria totale | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | **B3 Energia da fonti rinnovabili** | | | | | | | |
| | B3.2 | Energia rinnovabile per usi termici | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | B3.3 | Energia prodotta nel sito per usi elettrici | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | **B4 Materiali eco-compatibili** | | | | | | | |
| | B4.11 | Materiali certificati | ■ | ■ | | ■ | | |
| | B4.12 | Materiali eco-compatibili | ■ | ■ | | ■ | | |
| | **B5 Acqua Potabile** | | | | | | | |
| | B5.1 | Acqua potabile per usi irrigazione | ■ | | ■ | | ■ | ■ |
| | B5.2 | Acqua potabile per usi indoor | ■ | | ■ | | ■ | ■ |
| | **B6 Prestazioni dell'involucro** | | | | | | | |
| | B5.1 | Acqua potabile per usi irrigazione | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | B5.2 | Acqua potabile per usi indoor | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| Area C Carichi ambientali | **C1 Emissioni di $CO_2$ equivalente** | | | | | | | |
| | C1.2 | Emissioni previste in fase operativa | ■ | | ■ | | ■ | ■ |
| | **C4 Acque reflue** | | | | | | | |
| | C4.3 | Permeabilità del suolo | ■ | ■ | | | ■ | ■ |
| | **C6 Impatto sull'ambiente circostante** | | | | | | | |
| | C6.8 | Effetto isola di calore | ■ | ■ | | | ■ | ■ |
| Area D Qualità ambientale indoor | **D2 Ventilazione** | | | | | | | |
| | D2.5 | Ventilazione e qualità dell'aria | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | **D3 Benessere termoigrometrico** | | | | | | | |
| | D3.2 | Temperatura operativa nel periodo estivo | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| | **D4 Benessere visivo** | | | | | | | |
| | D4.1 | Illuminazione naturale | ■ | ■ | | | ■ | ■ |
| | **D5 Benessere acustico** | | | | | | | |
| | D5.6 | Qualità acustica dell'edificio | ■ | | | | ■ | ■ |
| | **D6 Inquinamento elettromagnetico** | | | | | | | |
| | D6.1 | Campi magnetici | ■ | | | | ■ | ■ |
| Area E Qualità del servizio | **E3 Controllabilità degli impianti** | | | | | | | |
| | E3.5 | BACS | ■ | | ■ | | | |
| | E3.6 | Impianti domotici | ■ | | ■ | | | |
| | **E6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa** | | | | | | | |
| | E6.5 | Disponibilità documentazione tecnica degli edifici | ■ | ■ | | | | |

## 2c.2 LA FASE DI COSTRUZIONE E COLLAUDO

A seguito del termine della fase di progettazione e della pubblicazione della gara pubblica per l'affidamento dei lavori, inizia la fase di costruzione dell'edificio. La delicata fase di realizzazione di un edificio nel rispetto degli standard progettuali richiede una continua verifica / aggiornamento / controllo del processo di valutazione energetico-ambientale definito in fase di progettazione. Il Soggetto incaricato della verifica deve necessariamente valutare tutte le caratteristiche dei materiali e dei componenti in modo da poter valutare costante il **rispetto dei requisiti dichiarati in fase di progetto**. Il confronto tra **l'edificio in fase di cantiere e i documenti progettuali deve evidenziare un elevato livello di coerenza** in tutti gli aspetti interessati dallo strumento. Il soggetto incaricato alla verifica e al controllo dovrà, attraverso un costante confronto con il Direttore dei Lavori, verificare tale coerenza e/o eventualmente aggiornare/ verificare gli ipotetici cambiamenti in fase di cantiere vigilando sul **raggiungimento del punteggio ITACA, dichiarato in fase di candidatura, utile ad accedere all'erogazione del finanziamento**. Il soggetto certificatore potrà fornire assistenza alla Direzione Lavori per la scelta dei materiali edili da utilizzare (o da impiegare in caso di variante), nel cantiere rispetto agli standard definiti dalla documentazione di progetto. Tale assistenza deve necessariamente essere svolta attraverso la verifica delle schede tecniche fornite dell'impresa esecutrice e/o dalla Direzione Lavori. Si ritiene che la valutazione delle schede tecniche (dei materiali e degli impianti in progetto e/o in variante), debba avvenire effettuando la verifica della rispondenza delle soluzioni iniziali ipotizzate (o di eventuali proposte sostitutive), nel rispetto della conformità alla documentazione del Protocollo ITACA (consegnata all'ente di certificazione iiSBE Italia) per l'**ottenimento dell'attestazione di progetto**.

Nella tabella sottostante si riporta uno schema sintetico che per ogni scheda di calcolo del Protocollo ITACA edifici residenziali 2018 cantiere, evidenzia l'**interazione tra le figure professionali direttamente coinvolte in tale processo**.

| Modello di approccio alla progettazione integrata attraverso l'applicazione del PROTOCOLLO ITACA edifici residenziali 2018 | | | Soggetti coinvolti | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fase 2: di costruzione e collaudo | | Project Manager | Direttore dei Lavori | Impresa Esecutrice | Esperto Materiali | Esperto Energia e Ambiente |
| Area A Qualità del sito | **A1 Qualità della localizzazione** | | | | | | |
| | A1.5 | Riutilizzo del territorio | ■ | ■ | ■ | | |
| | A1.6 | Accessibilità al trasporto pubblico | ■ | ■ | ■ | | |
| | A1.8 | Mix funzionale dell'area | ■ | ■ | ■ | | |
| | A1.10 | Adiacente a infrastrutture | ■ | ■ | ■ | | |
| Area A Qualità dell' edificio | **A3 Progettazione dell'area** | | | | | | |
| | A3.3 | Aree esterne di uso comune attrezzate | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | A3.4 | Supporto all'uso di biciclette | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| Area B Consumo di risorse | **B1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio** | | | | | | |
| | B1.2 | Energia primaria globale non rinnovabile | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | B1.3 | Energia primaria totale | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **B3 Energia da fonti rinnovabili** | | | | | | |
| | B3.2 | Energia rinnovabile per usi termici | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | B3.3 | Energia prodotta nel sito per usi elettrici | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **B4 Materiali eco-compatibili** | | | | | | |
| | B4.11 | Materiali certificati | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | B4.12 | Materiali eco-compatibili | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | **B5 Acqua Potabile** | | | | | | |
| | B5.1 | Acqua potabile per usi irrigazione | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | B5.2 | Acqua potabile per usi indoor | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **B6 Prestazioni dell'involucro** | | | | | | |
| | B5.1 | Acqua potabile per usi irrigazione | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | B5.2 | Acqua potabile per usi indoor | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| Area C Carichi ambientali | **C1 Emissioni di CO2 equivalente** | | | | | | |
| | C1.2 | Emissioni previste in fase operativa | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **C4 Acque reflue** | | | | | | |
| | C4.3 | Permeabilità del suolo | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | **C6 Impatto sull'ambiente circostante** | | | | | | |
| | C6.8 | Effetto isola di calore | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Area D Qualità ambientale indoor | **D2 Ventilazione** | | | | | | |
| | D2.5 | Ventilazione e qualità dell'aria | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **D3 Benessere termoigrometrico** | | | | | | |
| | D3.2 | Temperatura operativa nel periodo estivo | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **D4 Benessere visivo** | | | | | | |
| | D4.1 | Illuminazione naturale | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **D5 Benessere acustico** | | | | | | |
| | D5.6 | Qualità acustica dell'edificio | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| | **D6 Inquinamento elettromagnetico** | | | | | | |
| | D6.1 | Campi magnetici | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| Area E Qualità del servizio | **E3 Controllabilità degli impianti** | | | | | | |
| | E3.5 | BACS | ■ | ■ | ■ | | |
| | E3.6 | Impianti domotici | ■ | ■ | ■ | | |
| | **E6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa** | | | | | | |
| | E6.5 | Disponibilità documentazione tecnica degli edifici | ■ | ■ | ■ | | |

## 2c.3 LA FASE DI UTILIZZO

**Il Protocollo ITACA edifici residenziali in uso intende verificare in una fase di esercizio gli edifici residenziali** (che in una fase di progettazione preliminare avevano ottenuto l'attestazione di edifici a ridotto consumo di risorse). L'obiettivo è quello di **valutare il livello di prestazioni energetico-ambientali in fase d'uso** al fine di comprendere se l'intero processo integrato può essere ritenuto efficace.

Obiettivo del progetto INTERREG ALCOTRA A2E è l'**ottimizzazione integrata dei processi di progettazione, realizzazione e conduzione di edifici pubblici a elevata qualità energetica**. In particolare lo sviluppo del Protocollo ITACA edifici residenziali in uso intende identificare e superare le criticità che spesso portano gli edifici progettati (come a basso consumo) ad avere in fase di esercizio prestazioni inferiori a quelle previste. Nella tabella sottostante si riporta uno schema sintetico che per ogni scheda di calcolo del Protocollo ITACA edifici residenziali in uso, evidenzia l'interazione tra le figure professionali direttamente coinvolte in tale processo.

| **Modello di approccio alla progettazione integrata attraverso l'applicazione del PROTOCOLLO ITACA edifici residenziali 2018** | | | **Soggetti coinvolti** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Fase 3: di utilizzo** | | Project Manager | Soggetto Gestore | Soggetto Occupatore | Esperto misurazioni ambientali | Esperto Energia e Ambiente | Esperto in Acustica Ambientale |
| Area B Consumo di risorse | **B1 Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio** | | | | | | | |
| | B1.6 | Energia primaria per il riscaldamento, il raffreddamento, la ventilazione e l'ACS | ■ | ■ | | | ■ | |
| | B1.7 | Efficienza nella gestione degli impianti di riscaldamento | ■ | ■ | | | ■ | |
| | B3.2 | Energia rinnovabile per usi termici | ■ | ■ | | | ■ | |
| | B3.3 | Energia prodotta nel sito per usi elettrici | ■ | ■ | | | ■ | |
| | **B4 Materiali eco-compatibili** | | | | | | | |
| | B4.1.1 | Energia inglobata nei materiali da costruzione | ■ | | | | | ■ |
| | B4.1.2 | $CO_2$ inglobata nei materiali da costruzione | ■ | | | | | ■ |
| Area D Qualità ambientale indoor | **D1 Qualità dell'aria** | | | | | | | |
| | D1.7.1 | Concentrazione di $CO_2$ nell'aria interna | ■ | | | ■ | | |
| | D1.7.2 | Ricambi d'aria per ventilazione | ■ | | | ■ | | |
| | **D3 Benessere termoigrometrico** | | | | | | | |
| | D3.2.1 | Temperatura operativa nel periodo estivo | ■ | | | ■ | | |
| | D3.2.2 | Temperatura operativa nel periodo estivo | ■ | | | ■ | | |
| | **D4 Benessere visivo** | | | | | | | |
| | D4.1 | Illuminazione naturale | ■ | | | | ■ | |
| | **D5 Benessere acustico** | | | | | | | |
| | D5.2 | Requisiti acustici passivi | ■ | ■ | | | | |

L'analisi delle cause che potrebbero generare un decadimento delle prestazioni energetiche di un edificio in fase di utilizzo rispetto a quelle previste in fase di progettazione potrebbero essere molteplici. La scarsa corrispondenza tra i consumi stimati e quelli effettivi documentati dalle bollette potrebbe essere imputata a differenti soggetti implicati nel processo. Una causa plausibile potrebbe essere dovuta alla presenza di alcuni errori commessi durante la fase di progettazione energetica (es: errori nei calcoli della progettazione energetica, nel dimensionamento degli impianti…). Altre cause potrebbero essere indotte da errori commessi in cantiere (es: utilizzo di materiali differenti da quelli di progetto a seguito di varianti, errori legati alla non corretta posa in opera dei materiali ecc..). Si ritiene che nell'ambito della ricerca delle cause che potrebbero indurre una riduzione delle prestazioni energetiche stimate in fase di progettazione, non si debba sottovalutare il non corretto comportamento dell'utenza che, se non adeguatamente formata potrebbe adottare dei comportamenti non adeguati in merito alla gestione dell'edificio (es: aperture non corrette per modi e tempi delle finestre in relazione agli impianti di VMC…). **L'interazione tra i soggetti coinvolti durante l'intera fase di progettazione, costruzione e utilizzo di un edificio risulta essere complessa** e non facilmente rappresentabile in modo schematico. Nella tabella sottostante vengono riportati i principali attori dell'intero processo sopra descritto e indicato il loro livello di coinvolgimento nell'ambito della **progettazione integrata**.

| **Modello di approccio alla progettazione integrata attraverso l'applicazione del PROTOCOLLO ITACA edifici residenziali 2018** | **Soggetti coinvolti** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Project Manager | Progettista Architettonico | Progettista strutture | Progettista Impianti | Esperto Materiali | Esperto Energia e Ambiente | Esperto in Acustica Ambientale | Direttore dei lavori | Impresa Esecutrice | Soggetto Gestore | Esperto misurazioni ambientali | Esperto Illuminotecnica | Soggetto Occupatore |
| **PROGETTAZIONE** | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| **COSTRUZIONE E COLLAUDO** | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | |
| **UTILIZZO** | ■ | | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ |

Nell'ambito della fase di utilizzo del fabbricato, al fine di realizzare una corretta applicazione del Protocollo ITACA edifici in uso, in riferimento alle schede criterio sui materiali, dovrà essere utilizzato il *software* elaborato nell'ambito dell'energia grigia e delle emissioni inglobate nei materiali da costruzione. Tale foglio di calcolo permetterà di ottenere sia l'**energia grigia contenuta nei materiali**, sia la **$CO_2$ inglobata negli edifici**; sarà così possibile ottenere l'indicatore di prestazione utile all'attribuzione del punteggio ITACA delle due schede materiali.

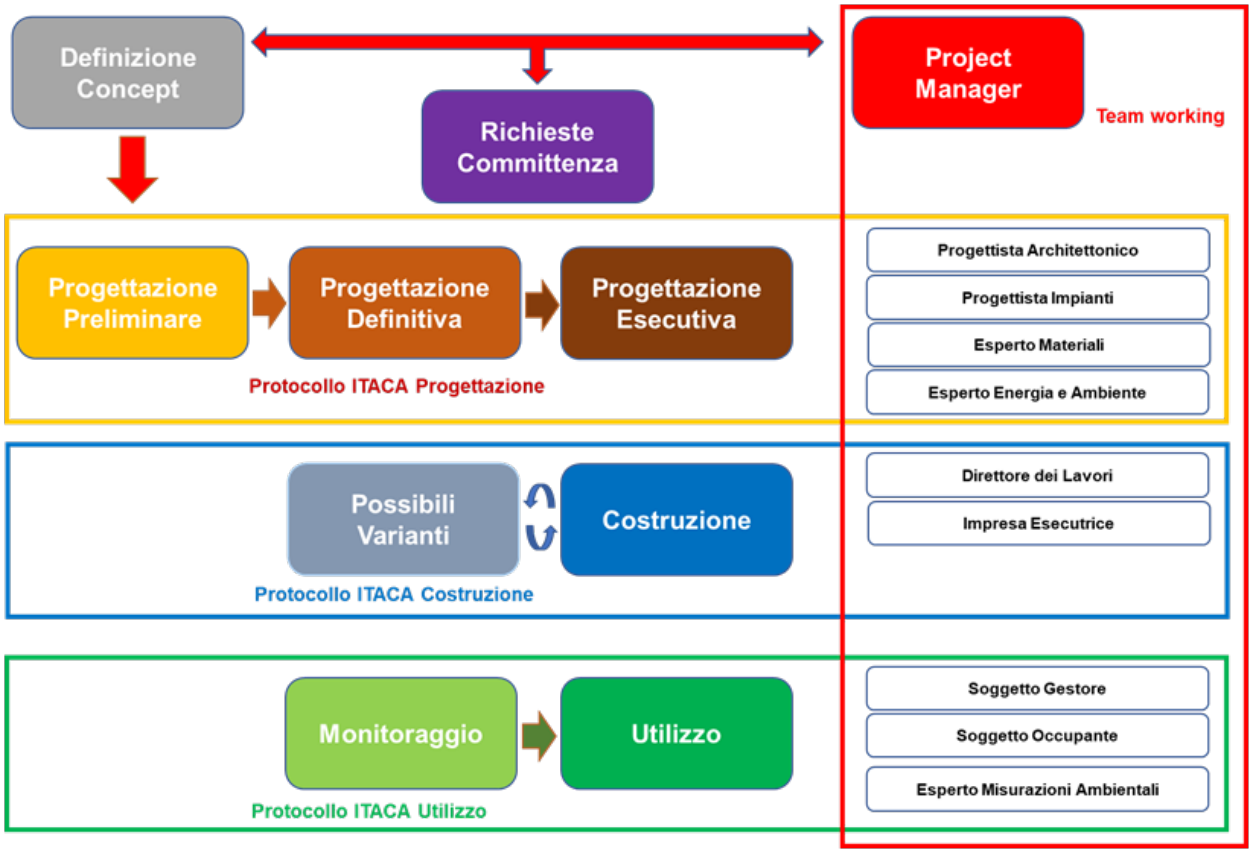
Al fine di rappresentare una sintesi delle **principali strategie di progettazione integrata** (e delle attività svolte dalle professionalità implicate nel processo) in riferimento alla procedura di certificazione ITACA nei tre differenti livelli è stato realizzato uno schema in forma tabellare. Tale schema oltre a riportare un elenco di strategie da adottare in sede di progettazione, cantiere e utilizzo di un edificio, illustra ciascuna delle **figure professionali coinvolte nelle azioni** di cui sopra rapportandole alle schede di calcolo del Protocollo ITACA aggiornato a ciascuno dei tre livelli.

| Sintesi delle principali strategie di progettazione integrata e delle attività delle professionalità coinvolte | Soggetti coinvolti | | | | | | | | | | | | | FASE | SCHEDA DIDATTICA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Project Manager | Progettista Architettonico | Progettista strutture | Progettista Impianti | Esperto Materiali | Esperto Energia e Ambiente | Direttore dei Lavori | Impresa Esecutrice | Soggetto Gestore | Soggetto Occupante | Esperto misurazioni ambientali | Esperto Illuminotecnica | Esperto in Acustica Ambientale | | |
| Recupero di un sito dismesso | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | PROGETTAZIONE | A.1.5 |
| Localizzazione dell'edificio in un sito già infrastrutturato | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | A.1.6 |
| Localizzazione dell'edificio in un sito in prossimità dei principali servizi | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | A.1.8 |
| Localizzazione dell'edificio in un sito accessibile dal trasporto pubblico | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | A.1.10 |
| Attenzione alla progettazione di attrezzature nelle aree di pertinenza | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | A.3.3 |
| Scelta dei materiali nel rispetto dei CAM | ■ | | ■ | | ■ | ■ | | | | | | | | | B.1.1-1-2 |
| Utilizzo di materiali permeabili per la finiture delle aree esterne di pertinenza | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | | | | | C.4.3 |
| Adozione di strategie per il risparmio idrico indoor | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | B.5.2 |
| Adozione di strategie per il risparmio idrico outdoor | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | B.5.1 |
| Utilizzo di impianti da fonti rinnovabili | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | B.3.2 - B.3.3 |
| Adozione in fase progettuale di strategie finalizzate alla contabilizzazione dei consumi degli impianti | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | ASSENTE |
| Adozione di strategie progettuali per ridurre l'effetto isola di calore | ■ | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | C.6.8 |
| Adozione di strategie per migliorare la qualità dell'aria | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | D.2.5 |
| Adozione di strategie per il miglioramento del livello di illuminazione naturale | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | | | | D.4.1 |
| Adozione di strategie per il miglioramento della qualità acustica dell'edificio | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | D.5.6 |
| Produzione in fase progettuale di accurata documentazione tecnica sull'edificio e sugli impianti | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | E.6.5 |
| Adozione di strategie per la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | | | | | | | | D.6.1 |
| Utilizzo di BACS | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | E.3.5 |

| Sintesi delle principali strategie di progettazione integrata e delle attività delle professionalità coinvolte | Soggetti coinvolti | | | | | | | | | | | | | FASE | SCHEDA DIDATTICA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Project Manager | Progettista Architettonico | Progettista strutture | Progettista Impianti | Esperto Materiali | Esperto Energia e Ambiente | Direttore dei Lavori | Impresa Esecutrice | Soggetto Gestore | Soggetto Occupante | Esperto misurazioni ambientali | Esperto Illuminotecnica | Esperto in Acustica Ambientale | | |
| Controllo rigoroso della conformità tra il progetto e la fase di realizzazione | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | COSTRUZIONE E COLLAUDO | ASSENTE |
| Verifica dei requisiti di sostenibilità dell'edificio in cantiere | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | B.3.2 - B.3.3 |
| Verifica dei requisiti di sostenibilità dei materiali utilizzati in cantiere | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | B.4.1. 1-2 |
| Aggiornamento in caso di varianti in fase di cantiere dei requisiti minimi di progetto | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | | ASSENTE |

| Sintesi delle principali strategie di progettazione integrata e delle attività delle professionalità coinvolte | Soggetti coinvolti | | | | | | | | | | | | | FASE | SCHEDA DIDATTICA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Project Manager | Progettista Architettonico | Progettista strutture | Progettista Impianti | Esperto Materiali | Esperto Energia e Ambiente | Direttore dei Lavori | Impresa Esecutrice | Soggetto Gestore | Soggetto Occupante | Esperto misurazioni ambientali | Esperto Illuminotecnica | Esperto in Acustica Ambientale | | |
| Monitoraggio consumi per risc, raffr, vent, e ACS attraverso i sistemi di contabilizzazione e le fatture energetiche | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | | | | UTILIZZO | B.1.6 |
| Monitoraggio dell'efficienza nella gestione degli impianti di riscaldamento | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | | | | | B.1.7 |
| Monitoraggio della produzione di energia rinnovabile per usi termici | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | | | | | B.3.2 |
| Monitoraggio della produzione di energia prodotta sul sito per usi elettrici | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | | | | | B.3.3 |
| Installazione di sistemi di monitoraggio energetico-ambientale dell'edificio in uso sulla concentrazione di $CO_2$ | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | D.1.7.1 |
| Installazione di sistemi di monitoraggio energetico-ambientale dell'edificio in uso sui ricambi d'aria per ventilazione | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | D.1.7.2 |
| Installazione di sistemi di monitoraggio energetico-ambientale dell'edificio in uso sulla temperatura nel periodo estivo | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | D.3.2.1 |
| Installazione di sistemi di monitoraggio energetico-ambientale dell'edificio in uso sulla temperatura nel periodo invernale | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | D.3.2.2 |
| Verifica e manutenzione periodica del funzionamento degli impianti | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | D.1.7.2 |
| Formazione dell'utenza sul corretto utilizzo dell'edificio | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | | ASSENTE |
| Verifica periodica del livello di salubrità dell'edificio | ■ | | | ■ | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | | ASSENTE |

Si riporta di seguito uno **schema riassuntivo del Processo di Progettazione Integrato correlato agli ambiti d'applicazione del Protocollo ITACA ai tre differenti livelli**.



soggetto
gestore
in uso
PROGETTISTA
SCHEDA
DIDATTICA
consumo di risorse
Progettazione integrata
PROGETTAZIONE
collaudo
qualità
del sito
Protocollo ITACA
soggetti coinvolti
tecnici dei materiali
QUALITÀ
AMBIENTALE
INDOOR