

IL PROCESSO DI COMMISSIONING



AUTORI

UGO L. BENEDETTI Libero professionista
Email: u.benedetti@studiotecservice.it

LUCA A. PITERÀ Segretario Tecnico di AiCARR
Email: lucapitchera@aicarr.org

INDICE

PRESENTAZIONE	VII
INTRODUZIONE	VIII
CAPITOLO 1 - IL PROCESSO DI COMMISSIONING	1
1.1 - Introduzione	1
1.2 - Il Commissioning	1
1.2.1 - La struttura del processo e gli obiettivi fondamentali del Cx	1
1.2.2 - Le tipologie di Commissioning	2
1.2.3 - Le figure professionali coinvolte	4
1.3 - I ruoli e le responsabilità del CxTeam	5
1.3.1 - I compiti della Committenza	6
1.3.2 - I requisiti, i compiti e le responsabilità della CxA	6
1.3.2.1 - I requisiti della CxA	6
1.3.2.2 - I compiti e le responsabilità della CxA	7
1.3.3 - I compiti del Team di progettazione	9
1.3.4 - I compiti del Project Manager	10
1.3.5 - I compiti della Direzione Lavori, DL	10
1.3.6 - I compiti del Quality Manager, QM	10
1.3.7 - I compiti del Construction Manager	10
1.3.8 - I compiti dei Contractor	10
1.3.9 - I compiti del Costruttore/Fornitore	11
1.4 - I documenti di base del Cx	11
CAPITOLO 2 - ANALISI DEI COSTI/BENEFICI DEL COMMISSIONING	13
2.1 - I vantaggi del Cx dei sistemi HVAC&R	13
2.2 - Analisi costi e benefici del Cx degli impianti HVAC&R	15
CAPITOLO 3 - LA FASE PRE-PROGETTUALE	17
3.1 - Introduzione	17
3.2 - La definizione dei requisiti	17

3.3 - Gli obiettivi	18
3.4 - Le attività e le figure previste nella fase pre-progettuale	18
3.4.1 - I compiti del CxTeam	19
3.4.2 - La definizione dei requisiti del progetto richiesti dal cliente con il consulente della Committenza	20
3.4.2.1 - I contenuti minimi dell'OPR	23
3.4.3 - Determinazione degli obiettivi e del budget del Processo di Cx	24
3.4.4 - Lo sviluppo del CxPlan	24
3.4.5 - Le procedure per la registrazione delle problematiche riscontrate	25
3.4.6 - La preparazione del verbale delle problematiche riscontrate	26
3.4.7 - La preparazione della relazione sullo stato d'avanzamento del processo di Cx	26
3.4.8 - Accettazione della fase di pre-progettazione	27
3.4.9 - La documentazione della fase pre-progettuale	27
3.4.10 - L'identificazione dei requisiti per la formazione nella fase pre-progettuale	27
CAPITOLO 4 - LA FASE DI PROGETTO	29
4.1 - Introduzione	29
4.2 - Gli obiettivi	29
4.3 - Le attività e le figure previste nella fase di progetto	29
4.3.1 - I compiti del CxTeam	30
4.3.2 - Gli assunti della progettazione	32
4.3.3 - L'aggiornamento del CxPlan	35
4.3.4 - Le richieste del processo di Cx nei documenti di costruzione	36
4.3.5 - Le checklist di costruzione	37
4.3.6 - Il manuale di sistema	37
4.3.7 - La revisione del progetto	38
4.4 - L'identificazione dei requisiti per la formazione	38
4.5 - L'accettazione del progetto	39
CAPITOLO 5 - LA FASE DI COSTRUZIONE	41
5.1 - Introduzione	41
5.2 - Gli obiettivi	41
5.3 - Le attività e le figure previste nella fase di costruzione	41
5.3.1 - I compiti del CxTeam	42
5.3.2 - L'aggiornamento della documentazione di Cx	43
5.3.3 - Il CxPlan	44
5.3.4 - Le approvazioni	45
5.3.5 - L'applicazione delle checklist	49
5.3.6 - I test funzionali	49
5.3.7 - Gli incontri periodici	50
5.3.8 - La formazione	51
5.3.9 - Il manuale di sistema	52
5.3.10 - Le checklist	53

5.4 - I test funzionali	53
5.5 - La formazione e il manuale della formazione	54
CAPITOLO 6 - LA FASE DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO	57
6.1 - Introduzione	57
6.2 - Gli obiettivi	57
6.3 - Le attività	57
6.3.1 - La verifica della formazione del personale	58
6.3.2 - La verifica dei sistemi e delle installazioni	58
6.3.3 - Il riesame in prossimità della scadenza della garanzia	58
6.3.4 - L'aggiornamento della documentazione	58
6.3.5 - La valutazione del processo di commissioning	59
6.3.6 - La verifica delle problematiche segnalate dalla Committenza	59
6.3.7 - Ulteriori attività	59
6.3.8 - Il Re-Commissioning	59
6.3.9 - Il processo di Cx Continuato	59
6.4 - Le responsabilità del CxTeam	59
6.4 - I requisiti di accettazione	60
6.5 - I requisiti della documentazione	60
Appendice A	65
Appendice B	85
Appendice C	93
Appendice D	101
Appendice E	108
Simbologia	114
Glossario	116
Bibliografia	120

PRESENTAZIONE

Alcuni anni fa fu introdotto il concetto di edificio intelligente per indicare un edificio ad alto contenuto tecnologico, in grado di rispondere non solo alle esigenze legate alla sua destinazione d'uso, ma spesso anche alle sollecitazioni provenienti dall'ambiente esterno. Un edificio di questo genere necessita di una particolare integrazione tra gli aspetti architettonici e quelli tecnici, che va garantita già a partire dalla fase di concept del progetto e che deve continuare fino alla consegna dell'edificio e, possibilmente, oltre al fine di assicurare che le prestazioni dell'edificio restino nel tempo quelle definite nel progetto. Ovviamente, questo ultimo aspetto, legato al mantenimento nel tempo delle prestazioni, è fondamentale anche per gli edifici esistenti ristrutturati. Nasce quindi l'esigenza di un coordinamento delle diverse attività e dei diversi soggetti coinvolti nella vita di un edificio, cui risponde pienamente il Commissioning, processo noto da moltissimo tempo e da un po' applicato anche all'edilizia.

Purtroppo, il processo di Commissioning non è ancora molto conosciuto in Italia, nel senso che se ne parla molto ma spesso senza una vera conoscenza di base, al punto che spesso lo si confonde con qualcosa di finalizzato alla sola sostenibilità, o addirittura con il collaudo finale. Da circa 20 anni AiCARR ha introdotto tra i temi di discussione dell'Associazione il Commissioning e negli ultimi anni ha intensificato i rapporti con ASHRAE e CIBSE su questo argomento. Questa Guida è quindi il risultato tangibile di un lungo lavoro, portato avanti negli anni grazie al lavoro di tanti Soci che hanno dato il loro contributo, piccolo o grande che sia, ma sempre volontario e appassionato.

La Guida riveste una grande importanza nel panorama dell'editoria tecnica nazionale, in quanto è il primo testo in lingua italiana che affronta il tema del Commissioning nell'edilizia civile con competenza e completezza.

Grazie, quindi, a Luca Piterà e Ugo Benedetti, che hanno dedicato tempo e fatica alla stesura di questo testo, che contribuisce a rendere la collana AiCARR un riferimento per tutti coloro che operano nel settore del risparmio energetico e della sostenibilità. Grazie anche a Ubaldo Nocera e Gianpaolo Perini, che hanno messo a disposizione la loro competenza per la revisione della Guida.

L'augurio è che tanti altri nostri Soci si impegnino nella redazione di Guide come questa, su argomenti di punta e di interesse per la nostra Associazione.

Francesca R. d'Ambrosio Alfano

Coordinatore della Sottocommissione Editoria della Commissione Cultura di AiCARR per il triennio 2014-2016

INTRODUZIONE

Nel febbraio del 2000 quattro associazioni HVAC della REHVA (CIBSE, AICVF, TVVL e AiCARR) iniziarono un progetto finanziato dal programma europeo SAVE riguardante la promozione del processo di Commissioning *quale mezzo per assicurare prestazioni ottimali degli edifici e degli impianti*. Fui designato da AiCARR come membro del gruppo di lavoro e ricordo bene gli altri esperti (gli olandesi Eisenburger e Rotteveel, gli inglesi Levermore e Lowe, il francese Hrabovsky) e quella strana sensazione derivata dalla consapevolezza del lavoro pionieristico che avremmo fatto, primi in Europa. Si voleva tentare di dare risposta alla esigenza di un approccio comune su un tema che ne racchiudeva tanti altri, quello del risparmio energetico in edilizia, del rispetto delle previsioni progettuali, delle modalità di verifica, delle qualificazioni, del rapporto con la Committenza, del ruolo dell'utenza. Non so, non ricordo, se quelle quattro associazioni volevano dimostrare di essere la parte più attiva in REHVA anche su argomenti di nicchia, oppure se in qualche modo erano obbligate dal ruolo che svolgevano nei propri Paesi, comunque una cosa apparve a tutti ben chiara: l'argomento doveva essere affrontato con lo scopo, dichiarato, di effettuare un primo passo verso uno standard europeo sul Commissioning. A oggi quello standard non è stato ancora prodotto, cosa strana se si pensa all'evoluzione del settore impiantistico in questi ultimi 15 anni.

Dopo pochi anni si cominciò in Europa a parlare in modo più articolato di prestazione energetica degli edifici e in seguito fu introdotto il concetto di edificio intelligente, per indicare un edificio le cui funzioni sono gestite in modo ottimale, con particolare riferimento ai consumi energetici. Anche se le definizioni si sono alternate nel tempo, edificio intelligente, ecosostenibile, nZEB, tutte riguardano un edificio che necessita di una particolare integrazione tra gli aspetti architettonici e quelli impiantistici, che va garantita già a partire dalla fase di concept del progetto e che deve continuare fino alla consegna dell'edificio e, possibilmente, anche oltre, al fine di assicurare che le prestazioni restino il più a lungo possibile quelle definite nel progetto. Sono edifici sempre più complessi ai quali il settore delle costruzioni è costretto a dare risposte sempre più articolate e multidisciplinari. La prestazione di un edificio è legata al mantenimento nel tempo delle singole caratteristiche termofisiche, igieniche, di sicurezza e nasce quindi l'esigenza di un coordinamento delle diverse attività e dei diversi soggetti coinvolti nella vita di un edificio. A tale esigenza risponde pienamente il Commissioning, processo che partendo da altri presupposti poteva facilmente essere declinato nel settore dell'edilizia perché oltre ad affrontare la necessità moderna dell'interdisciplinarietà dei saperi si estende fino a considerare l'importanza di un comportamento collettivo nei confronti dei nostri luoghi di vita.

Il processo di Commissioning si riferisce a un processo sistematico di garanzia e responsabilità della qualità il cui controllo è definitivamente codificato e accettato.

Verificare, documentare e garantire che il processo e tutti i suoi sistemi siano pianificati, progettati, installati, testati e mantenuti per soddisfare le richieste della Committenza presuppone lo sviluppo della necessità di una domanda illuminata e l'adozione di procedure di sostenibilità. Occorre ribadire l'importanza di questi due aspetti: nella sensibilizzazione tecnica della domanda oltre che dell'offerta si gioca lo sviluppo futuro di un processo che altrimenti diventerebbe pesante, farraginoso e in definitiva inutile. Lo sviluppo porterà a nuove opportunità di mercato, con una rivisitazione dell'intero settore delle costruzioni, oggi in profonda crisi. Basti pensare alle nuove figure professionali, non solo quelle direttamente coinvolte nel processo e che devono essere certificate, e alle nuove tematiche: energy management, LCA, investimenti a medio-lungo termine.

Nella Linea Guida viene spiegato bene anche il secondo aspetto, quello del rapporto tra Commissioning e certificazione di ecosostenibilità, ribadendo che si tratta di aspetti distinti, reciprocamente supportati da prestazioni tecniche che devono essere garantite, ma anche gestionali perché includono la variabile temporale. Sono legami inscindibili e tali da creare una controreazione positiva, perché il Commissioning rappresenta un fondamentale prerequisito di ecosostenibilità.

Infine, il Commissioning introduce un modo diverso di affrontare la gestione del processo edilizio. Un modo etico che prevede l'indipendenza delle figure coinvolte e una responsabilità ben definita dei vari soggetti: progettisti, costruttori, installatori e manutentori. Questi sono chiamati a rispettare un codice ed essere coerenti con un principio di condivisione in cui ognuno ha un suo compito che non prevede prevaricazione o sovrapposizione, ma solo integrazione.

Da quel giorno di febbraio, AiCARR ha introdotto tra i temi di discussione dell'Associazione il Commissioning e negli ultimi anni ha intensificato i rapporti con ASHRAE e CIBSE su questo argomento. Questa Guida è quindi il risultato operativo di un lungo lavoro, portato avanti negli anni grazie al contributo appassionato di tanti Soci. Possiamo ora parlare di una visione italiana targata AiCARR nel panorama internazionale del Commissioning, che fa riferimento al mondo americano e anglosassone, ma da questi prende le distanze. Quindi le definizioni (AiCARR tra l'altro ha proposto con gli esperti USA e CIBSE una integrazione ragionata delle definizioni principali per poter attuare una piattaforma comune), le caratteristiche delle figure coinvolte, la documentazione necessaria, l'individuazione delle fasi vengono riportate nelle Linee Guida declinate secondo la specificità del nostro paese anche con lo scopo di realizzare uno strumento necessario per la formazione, di base e continua.

Forse l'idea di quel gruppo di pionieri oggi potrà essere realizzata, dopo più di quindici anni di attività, programmi, dibattiti e documenti: dalle Linee Gui-

da, anche da questa Guida, la proposta concreta in Europa di una legislazione in materia.

AiCARR sulla base della sua attività sul Commissioning si candida a leader europeo e scommette sul futuro che questa attività può avere nelle azioni di efficienza energetica in edilizia in Italia. AiCARR vuole rivendicare il ruolo di Associazione di riferimento per l'attività del Commissioning sul territorio nazionale per evitare che l'argomento sia affrontato in modo non qualificato.

Grazie, quindi, a Luca A. Piterà e Ugo Benedetti. L'augurio è che da questi sforzi nasca una opportunità per il nostro settore frutto di un'esigenza culturale che la nostra associazione ha saputo ben interpretare.

Livio de Santoli

Presidente di AiCARR per il triennio 2014 - 2016

il Cx. Migliorare questa corrispondenza, oltre che la progettazione e le prestazioni degli edifici, è appunto un obiettivo del Cx e della squadra che lo realizza, il CxTeam, che è coordinata dalla CxA e i cui componenti variano a seconda sia della fase di Cx sia delle azioni da svolgere.

In generale, i componenti del CxTeam sono:

- *Committenza*;
- *Cx Authority*;
- *Team di progettazione*;
 - progettisti architetti;
 - progettisti ingegneri:
 - meccanici;
 - elettrici;
 - strutturisti/civili;
 - energetici;
 - specialistici;
- *Direzione Lavori, DL*;
- *General Contractor*;
- *Mechanical Contractor o sub-Mechanical Contractor*;
- *Electrical Contractor o sub-Electrical Contractor*;
- Control Contractor o sub-Control Contractor, se previsto;
- Quality Control Staff, se è prevista una figura diversa dalla CxA e dalla DL;
- *Responsabile della taratura e bilanciamento degli impianti TABs (TABs Supervisor)*;
- *Responsabili dei collaudi*, se figura diversa dalla CxA;
- Responsabile della gestione e manutenzione, O&M Staff, se disponibile;
- Responsabile dell'utilizzatore, se disponibile;
- *Responsabile del Progetto*, Project Manager, se diverso dalla DL;
- *Responsabile della costruzione*, Construction Manager, se diverso dalla DL;
- Energy Manager;
- rappresentate degli utenti;
- fornitori Materiali;
- fornitori di apparecchiature e componenti;
- formatori/docenti sia di apparecchiature sia di sistemi di regolazione;

In corsivo sono evidenziate le figure che devono essere obbligatoriamente presenti nel CxTeam, secondo le fasi e le responsabilità stabilite in questa Guida.

I documenti del Cx devono essere accettati in fase di affidamento dell'incarico dai Contractor, dalla DL e dalle altre figure coinvolte, per cui devono essere riapprovati solo in caso di modifiche.

1.3 - I ruoli e le responsabilità del CxTeam

La comprensione e la definizione del ruolo di ciascuna figura nell'ambito del Cx sono di vitale importanza per il successo del processo. Questa Guida definisce i compiti e le responsabilità di ciascun partecipante all'intero Cx, che devono essere documentate e definite nei documenti contrattuali tra la Committenza e la CxA, i Contractor e il CxTeam.

1.3.1 - I compiti della Committenza

La Committenza ha il compito di:

- sviluppare un documento che includa e definisca le responsabilità professionali per il Cx durante la progettazione e gli obiettivi della progettazione;
 - sviluppare e tenere aggiornato, anche con il supporto della CxA, il documento Requisiti della Committenza, OPR;
 - definire la società e il personale che si occuperanno della gestione e manutenzione e calendarizzare la loro partecipazione alle riunioni, alle sessioni di formazione e alle verifiche seguenti:
 - riunioni di coordinamento, sia in fase di progettazione sia in fase di costruzione e di verifica degli impianti;
 - obiettivi della manutenzione, delle verifiche degli impianti e per la definizione delle procedure di gestione e manutenzione.
 - prima sessione di formazione della Committenza, al posizionamento iniziale delle apparecchiature principali;
 - formazione della Committenza al proprio personale, con relativa programmazione.
 - revisione finale della documentazione di Cx durante la riunione di accettazione;
 - revisionare e approvare ogni modifica apportata all'OPR;
 - revisionare e approvare i documenti della fase di costruzione;
 - revisionare e commentare i verbali dei test funzionali della CxA;
 - revisionare e accettare sia la relazione sullo stato di avanzamento del processo di Cx, sia il verbale di chiusura del processo di Cx della CxA;
- e in via facoltativa:
- fornire personale qualificato per l'eventuale videoregistrazione e per l'editing delle sessioni di formazione.

1.3.2 - I requisiti, i compiti e le responsabilità della CxA

Qui di seguito sono elencati separatamente i requisiti e i compiti e le responsabilità della CxA.

1.3.2.1 - I requisiti della CxA

La CxA deve possedere i seguenti requisiti:

- essere una CxA Certificata¹;
- essere un soggetto indipendente, cioè non deve aver partecipato al processo di progettazione né a quello di costruzione;
- non può essere né dipendente né consulente delle aziende coinvolte nel processo di progettazione e costruzione;
- può essere dipendente della Committenza, purché abbia i requisiti minimi necessari;
- deve avere indipendenza di azione reale e percepita.

¹ Maggiori informazioni sulla certificazione professionale per CxA sono riportate sul sito AiCARR www.aicarr.org, sul quale è anche presente una sezione dedicata al Commissioning, il cui accesso è riservato alle CxA Certificate AICARR, in cui è possibile scaricare materiale a supporto dell'attività di Cx.

1.3.2.2 - I compiti e le responsabilità della CxA

La CxA deve:

- organizzare e coordinare il CxTeam: la CxA organizza tutte le riunioni del CxTeam, ne supervisiona le attività e le verifiche e dispone le sessioni di formazione nel CxPlan, che è il documento che descrive le modalità con cui il processo di Cx consegue quanto previsto nell'OPR ed è il documento con il quale la CxA tiene aggiornato il CxTeam dell'andamento dell'attività di Cx dal suo inizio alla sua conclusione. La responsabilità organizzativa comprende inoltre la preparazione dell'ordine del giorno delle riunioni, la lista dei partecipanti, l'organizzazione delle infrastrutture necessarie e la tempestiva notifica ai partecipanti per ogni attività prevista dal CxPlan. La CxA fa da coordinatore di tutti gli eventi del Cx e garantisce la discussione di tutti i punti previsti dall'ordine del giorno;
- promuovere la preparazione dell'OPR da parte della Committenza: se richiesto dalla Committenza, la CxA deve fornire il supporto necessario per predisporre la documentazione per l'OPR. Durante tutta l'attività di Cx, la CxA deve verificare la completezza della documentazione di progetto relativa alle aree incluse nel Cx e mirata al conseguimento degli obiettivi dell'OPR per quanto riguarda l'impianto e la sua installazione;
- verificare che le attività di Cx siano chiaramente indicate in tutti gli obiettivi del processo e integrate nella pianificazione e nelle revisioni del progetto. La CxA deve predisporre tutti i verbali delle singole attività previste dal Cx e inviarne copia a tutti i membri del CxTeam e a eventuali altri partecipanti alle attività in questione entro cinque giorni lavorativi dalla data di svolgimento della riunione;
- preparare il CxPlan e aggiornarlo durante ciascuna fase del progetto e inserire le attività previste dal CxPlan nelle specifiche di progetto. Inoltre, la CxA deve inserire nel CxPlan una lista che individui le singole responsabilità del Team di progettazione e dei Contractor per ciascuna attività di Cx e che contenga almeno le informazioni relative al nominativo, alla tipologia di impresa e al settore di specializzazione;
- pianificare le riunioni in fase di richiesta di offerta, al fine di informare i progettisti e i Contractor delle esigenze richieste dal Cx;
- coordinare la revisione degli elaborati di progetto durante la fase pre-progettuale e quella di progetto per verificare la completezza degli elaborati di coordinamento e le interferenze tra i vari settori progettuali. La CxA deve inoltre verificare che gli obiettivi dell'OPR siano stati considerati e che siano previsti dispositivi per il TABs e per il collaudo degli impianti;
- pianificare la revisione di tutti i documenti delle riunioni di coordinamento;
- riesaminare il BOD, accertandosi che vi siano indicate le motivazioni alla base delle scelte progettuali;
- redigere il CxReport per la fase di progetto, anche detta di Design;
- partecipare alle riunioni in fase di richiesta di offerta: la CxA deve informare i Contractor delle esigenze previste dal Cx;
- programmare entro 60 giorni dall'aggiudicazione dei contratti di appalto la riunione per la pianificazione delle attività di Cx in fase di costruzione: la Cx

- deve coordinare la revisione dell'intero Cx, la definizione della pianificazione provvisoria delle attività di Cx per la fase di costruzione e l'aggiornamento del CxPlan nella fase di costruzione, anche detta Construction Phase;
- definire il format del registro delle problematiche da utilizzare durante tutto il processo di Commissioning e per ogni sua fase;
 - pianificare la sessione di formazione iniziale della Committenza immediatamente prima di quella prevista con i Contractor.
 - revisionare l'OPR;
 - revisionare la proposta di programma di formazione fornito dal Contractor al fine di verificarne la rispondenza con quanto previsto dall'OPR;
 - partecipare a una parte delle sessioni di formazione previste dal Contractor al fine di verificare che sia conseguito quanto previsto dall'OPR;
 - pianificare le riunioni in fase di pre-costruzione, al fine di informare i progettisti e i Contractor delle esigenze richieste dal Cx;
 - ricevere e revisionare il manuale degli impianti così come presentato dal Contractor, verificando che contenga quanto previsto nell'OPR e che sia presente una descrizione dei sistemi, così come previsti dai progettisti nel manuale di sistema, di cui al punto 4.3.6;
 - sottoscrivere le approvazioni per la posa in opera e il collaudo degli impianti di sua competenza, verificare i risultati e segnalare eventuali problematiche riscontrate;
 - revisionare i documenti del costruito, anche detto as built, per verificare la corrispondenza tra quanto riportato nei disegni e quanto installato effettivamente. La CxA ha anche la facoltà di chiedere la revisione dei disegni se difformi da quanto installato;
 - predisporre le checklist pre-funzionali coordinandosi con i Contractor: la CxA può introdurre tutte le verifiche richieste dai costruttori delle apparecchiature installate;
 - richiedere ai progettisti la dettagliata descrizione di tutte le sequenze di funzionamento previste nel progetto, complete dei valori di tutti i parametri di funzionamento da impostare;
 - predisporre le checklist funzionali per tutte le sequenze di funzionamento previste;
 - verificare che il manuale di sistema e tutti i documenti di progettazione dei sistemi e di costruzione siano stati aggiornati per includere tutte le modifiche apportate durante la fase di costruzione;
 - ripetere l'esecuzione di test per effettuare prove stagionali o correggere eventuali carenze di prestazioni; a valle di questa operazione, la CxA revisiona il CxPR e lo invia nuovamente al CxTeam;
 - preparare la versione finale del CxFR;
 - predisporre la documentazione finale che include i seguenti documenti:
 - CxPR;
 - manuale di sistema;
 - tutti i documenti e i registri;
 - inviare tutta la documentazione alla Committenza per la revisione finale e l'accettazione;
 - consigliare l'accettazione dei singoli sistemi e dell'installazione alla Committenza;

- tenza, qualora siano in accordo con quanto definito nel progetto;
- approvare le schede di sottomissione dei componenti presentate dal General Contractor, GC, e dal Mechanical Contractor, MC;
 - predisporre suggerimenti e una bozza di Piano di Re-commissioning e/o di Ongoing-Commissioning da lasciare alla Committenza.

1.3.3 - I compiti del Team di progettazione

Il Team di progettazione deve:

- partecipare alla stesura dell'OPR e fornire eventualmente la documentazione richiesta dalla Committenza;
- verificare la fattibilità delle richieste contenute nell'OPR;
- predisporre il BOD in modo da rispondere alle richieste contenute nell'OPR e ottenerne l'approvazione da parte della Committenza;
- preparare i documenti di appalto, compresa l'integrazione ai requisiti del Cx e le attività previste dal Cx;
- predisporre la documentazione contrattuale necessaria al coordinamento dell'interfaccia tra sistemi e installazioni;
- partecipare alle riunioni di Coordinamento della fase pre-progettuale e di quella di Progetto;
- rispondere tempestivamente alla CxA su tutto ciò che riguarda le proposte progettuali, i commenti di revisione e tutte le problematiche riscontrate;
- partecipare alle riunioni pre-offerta e pre-costruzione, così come previsto dalla CxA;
- specificare e verificare che le operazioni di gestione e manutenzione dei sistemi e delle installazioni siano adeguatamente illustrate e dettagliate nella documentazione di costruzione;
- integrare gli eventuali commenti inviati dalla CxA dopo la fase di revisione del progetto;
- partecipare all'inizio della sessione di formazione del personale addetto alla gestione e alla manutenzione e della Committenza, illustrando il BOD;
- partecipare ad altre sessioni di formazione, se richiesto dal programma di formazione;
- redigere in modo dettagliato ed esaustivo tutte le sequenze di funzionamento previste per gli impianti, sia per le condizioni normali, sia per quelle particolari. Per sequenze di funzionamento particolari si intende, a titolo di esempio non esaustivo:
 - sequenza di arresto e di messa a regime;
 - sequenza Back-Up;
 - sequenza allarme incendio;
- revisionare con la CxA le procedure di verifica inviate dal Contractor;
- commentare sia il CxPR sia il registro delle problematiche, inviati periodicamente dalla CxA;
- approvare i registri, così come richiesto dalla documentazione di contratto;
- revisionare e commentare la versione finale del Rapporto finale del Cx, il CxFR;
- consigliare l'accettazione finale dei sistemi energetici da parte della Committenza.

1.3.4 - I compiti del Project Manager

Il Project Manager deve:

- fornire alla Committenza la documentazione dei requisiti del progetto;
- gestire i contratti, tenendo conto delle attività di Cx pianificate;
- organizzare le varie attività in campo del Cx, in accordo con la CxA e la DL, e le sessioni di formazione, in modo da permettere al personale che si occupa di gestione e manutenzione di partecipare;
- fornire l'accettazione finale ai lavori di Cx;
- assicurare che le verifiche stagionali o posticipate vengano eseguite e che ogni mancanza riscontrata venga risolta.

1.3.5 - I compiti della Direzione Lavori, DL

La Direzione Lavori deve:

- includere nella documentazione contrattuale di incarico sia i requisiti sia le eventuali attività previste dal processo di Cx;
- considerare nell'offerta di Direzione Lavori i costi per le attività previste dal processo di Cx;
- prendere atto del CxPlan;
- verificare che le scadenze dell'attività di Cx siano rispettate e scadenzate secondo quanto previsto dal CxPlan;
- interfacciarsi con lo svolgimento delle attività di cantiere e le attività di Cx previste;
- risolvere le problematiche riscontrate dalla Cx durante la verifica degli impianti;
- approvare le schede di sottomissione presentate dal GC.

1.3.6 - I compiti del Quality Manager, QM

Il Quality Manager deve:

- considerare nell'offerta di Quality Manager i costi per le attività previste dal processo di Cx;
- prendere atto del CxPlan;
- verificare che il controllo qualità venga effettuato in accordo con le attività del processo di Cx.

1.3.7 - I compiti del Construction Manager

Il Construction Manager deve:

- considerare nell'offerta di Construction Manager, CM, i costi per le attività previste dal processo di Cx;
- includere nella documentazione contrattuale sia i requisiti sia le attività previste dal processo di Cx;
- fornire l'accessibilità necessaria alle attività previste di Cx.

1.3.8 - I compiti dei Contractor

I Contractor devono:

- considerare nell'offerta di fornitura i costi e gli oneri per le attività previste

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

AiCARR, Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione, crea e promuove cultura e tecnica per il benessere sostenibile, contribuendo al progresso delle tecnologie impiantistiche e alla definizione delle normative relative alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzo dell'energia termica. Nata nel 1960 come costola italiana della prestigiosa associazione statunitense ASHRAE, AiCARR riunisce oggi circa 2000 associati di varia estrazione: progettisti, docenti, installatori e manutentori, aziende produttrici, funzionari di Enti e Agenzie governative, istituzioni territoriali, nazionali e internazionali, studenti e ricercatori. La presenza nelle sedi accademiche e istituzionali dove si progetta il futuro energetico del nostro Paese fa di AiCARR un punto di riferimento essenziale per la definizione delle strategie e delle politiche energetiche e un interlocutore insostituibile per chiunque si occupi di efficienza energetica, qualità ambientale, fonti rinnovabili e uso consapevole dell'energia.

LE COMPETENZE CONDIVISE SONO ALLA BASE DI OGNI PROGRESSO

Accrescere la cultura tecnica del settore e la professionalità dei Soci, condividere know-how, redigere e diffondere linee guida di supporto nella pratica professionale, dare un appoggio concreto al mondo imprenditoriale che si occupa di temi energetici, fornire il proprio contributo in ambito normativo sono i principali impegni che AiCARR svolge attraverso:

- Convegni nazionali e internazionali, webinar, seminari, workshop, tavole rotonde
- Incontri tecnici e visite a impianti e realizzazioni d'avanguardia
- Commissioni di studio e coordinamento di attività tecniche, culturali e normative
- Comitati Tecnici attivi su tematiche specifiche
- Attività congiunte con Associazioni, Università ed Enti italiani ed europei, pubblici e privati

- Gruppi di lavoro creati per dare un supporto operativo alle Istituzioni
- Partecipazione alla definizione di regolamenti, leggi, linee guida e collaborazione alla redazione di normativa tecnica con UNI, CEN e CTI, grazie alla Commissione Tecnica e Normativa.

AGGIORNAMENTO E FORMAZIONE: UN MUST

L'aggiornamento tecnologico e normativo è oggi imprescindibile per professionisti e aziende: in quest'ottica AiCARR offre formazione di alto standard teorico e applicativo attraverso AiCARR Formazione, business unit di AiCARR Educational srl, società certificata ISO 9001:2015.

AiCARR Formazione è provider di CNI e CNPI per i crediti formativi professionali e i suoi corsi, condotti da accademici e professionisti selezionati fra i migliori esperti del settore HVAC&R, sono rivolti a progettisti, tecnici, manutentori, personale tecnico e commerciale di Enti e industrie, studenti e ricercatori.

SE LE IDEE CIRCOLANO, ACQUISTANO PIÙ FORZA

AiCARR pubblica gli atti dei convegni, cura l'edizione delle collane dei volumi tecnici, delle guide e dei vademecum, invia la newsletter quindicinale con le notizie sulle novità associative, editoriali, normative, legislative e di formazione; è distributore esclusivo per l'Italia delle pubblicazioni e norme ASHRAE e applica ai Soci condizioni favorevoli per l'acquisto delle norme CEI e sconti sulle pubblicazioni di importanti editori tecnici.

La biblioteca propone un'ampia selezione di titoli tecnico-scientifici in libera consultazione.

Sul sito www.aicarr.org e attraverso la App, scaricabile da Google Play, è anche possibile consultare articoli tecnici e la rassegna news. Inoltre, i Soci ricevono gratuitamente il periodico AiCARR Journal, organo ufficiale dell'Associazione.

Il Cx può essere definito come un processo sistematico di garanzia della qualità, che si articola in quattro fasi principali, declinabili in maniera differente a seconda dei sistemi messi a Cx e in funzione dello scopo e della tipologia di edifici. Comporta la riduzione dei consumi energetici dell'opera, minori costi di esercizio, la riduzione dei contenziosi con il Contractor, una migliore documentazione dell'edificio, un aumento della produttività degli occupanti, oltre, ovviamente, a garantire che le prestazioni degli impianti siano in accordo con i requisiti di progetto richiesti dal Committente.

Questa Guida alCarr descrive il processo di Cx, in riferimento alla progettazione dei nuovi edifici e alla ristrutturazione e riqualificazione di quelli esistenti, definisce i ruoli e le responsabilità delle singole figure professionali che di questo processo devono essere parte attiva e fornisce le indicazioni minime sulle attività e sui documenti del Cx. In questo senso rappresenta uno strumento molto utile sia per chi, già esperto di Cx, voglia disporre di una sintesi completa di tutto ciò che al processo di Commissioning è collegato, sia per chi vuole avvicinarsi al mondo affascinante del Cx.

Luca Alberto Piterà, *Ingegnere e Segretario Tecnico di AiCARR. Dal 1997 ha maturato esperienze nei settori della progettazione impiantistica, della produzione di energia elettrica e del Commissioning oltre che nella formazione. Ha svolto attività di ricerca e sviluppo all'interno di progetti europei sulle fonti rinnovabili, sull'efficienza energetica e sull'Energy Management. Partecipa ai tavoli normativi UNI, CEN e ISO. È autore di pubblicazioni tecnico-scientifiche.*

Ugo Lucio Benedetti, *Ingegnere e socio AiCARR. Si è occupato di diagnostica per il restauro di opere d'arte con prove non distruttive e di sviluppo dei sistemi di automazione per edificio e di risparmio energetico e comfort ambientale. Opera dal 1997 nel settore termotecnico, elettrico, della sicurezza in cantiere e come specialista dei sistemi BMS. Dal 2004 è impegnato in attività di Building Commissioning sia per conto dell'Amministrazione USA, sia per Committenti italiani nell'ambito LEED.*

AiCARR, Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione, è un'associazione culturale no profit. Dal 1960 crea e promuove cultura e tecnica per il benessere sostenibile, occupandosi di uso consapevole dell'energia e delle risorse naturali e di innovazione delle infrastrutture energetiche, sia nel settore impiantistico che in quello edilizio. AiCARR conta oltre 2.600 Soci fra progettisti, costruttori di macchine, installatori, manutentori, accademici, ricercatori, studenti, funzionari di Enti e Agenzie governative e di istituzioni nazionali e internazionali.

La Collana AiCARR propone testi tecnici elaborati da Soci e selezionati dalla Commissione Editoria AiCARR, traduzioni di Linee Guida pubblicate da associazioni internazionali quali REHVA e ASHRAE e le Guide AiCARR realizzate dai Comitati Tecnici dell'Associazione. AiCARR - Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione - www.aicarr.org

CODICE PCO1

www.editorialedelfino.it

ISBN 978-88-31221-11-5



9 788831 221115

€ 15,57 + iva 22% = € 19,00

Questo volume approvato dal telefono
vendita e altri atti di disposizione relativi art. 17 c. 2-1. (63/15/11).
Esente da I.V.A. (D.P.R. 26/10/1972, n. 833 art. 2, lett. d).
Esente da bolli di accantonamento (D.P.R. 6/10/1973, n. 827, art. 4, n. 6).

IL PROCESSO
DI COMMISSIONING
ISBN 978-88-31221-11-5