

Affidamento in «Concessione mediante project financing del servizio di assistenza passeggeri e di Stazione Marittima nel porto di Ravenna, nonché delle aree per la realizzazione e gestione della nuova Stazione Marittima e degli altri beni strumentali e/o complementari alla prestazione del suddetto servizio da realizzare sulla banchina crociere di Porto Corsini (RA) e aree demaniali adiacenti»

CUP: C61B21002130003 - CIG: 8709330E77 – CUI L92033190395202100009

Progetto Esecutivo – Capitolato Appalto LEED



Committente



Progettista Definitivo ed Esecutivo



Atelier(S) Alfonso Femia / AF517

55 rue des petites Ecuries 75010 Paris
tel. +33 1 42 46 28 94
paris@atelierfemia.com

via interiano 3/11 16124 Genova
tel. +39 010 54 00 95
genova@atelierfemia.com

via cadolini 32/38 20137 Milano
tel. +39 02 54 01 97 01
milano@atelierfemia.com

Lead Architect

Simonetta Cenci, Alfonso Femia

Project Manager

Carola Picasso

Design Team

Stefania Bracco, Francesca Raffaella Pirrello, Sara Traverso,
Fabio Marchiori, Alessandro Bellus, Simone Giglio,
Fernando Cannata

Responsabile progettazione prevenzione incendi

AFC Srl

Ing. Antonio Corbo
antonio.corbo@afcsrl.it
www.afcsrl.it

Immagini

DIORAMA

DIORAMA Paris & Atelier(s) Alfonso Femia
modello 3d e visualizzazioni

Paesaggio

ARCHITETTURA E PAESAGGIO MICHELANGELO PUGLIESE

STUDIO DI ARCHITETTURA E PAESAGGIO
Arch. Michelangelo Pugliese
Landscape architect PhD

Acustica

ACU.TO



Rina Consulting S.p.A.

Via Cecchi, 6 – 16129 GENOVA – ITALIA
tel. +39 010 31961

info@rina.org

<http://www.rinagroup.org>

Technical Director

Alessandro Odasso

Project Manager

Antonio De Ferrari, Alessandra Canale

Investment Analyst

Cristina Migliaro

Structural Engineers

Alaeddine Fatnassi, Simone Caffè, Alex Riolfo (AREA)

Geotechnical Engineers

Roberto Pedone, Luca Buraschi, Veronica Minardi (CEAS)

Sustainability, Energy Efficiency, LEED

Fabrizio Tavaroli, Eva Raggi

MEP

Diego Rattazzi, Andrea Guerra, Fabio Mantelli, Igor Ruscelli

Roads and Parkings

Nunzio Pisicchio, Andrea Marengo

Environment

Pierluigi Guiso

H&S

Federico Barabino

Security

Giovanni Napoli, Davide Zanardi

BIM Manager

Fabio Figini, Michela Cirelli

Legal

Avv. Luigi Cocchi

Rev	Data	Verificato	Approvato	Oggetto Revisione
0	24/10/2022	ERA01	ALEOD	Progetto esecutivo

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	4
LISTA DELLE FIGURE	4
1 PREMESSA	5
1.1 ABBREVIAZIONI	6
2 LEED RATING SYSTEM	7
3 OBIETTIVI DI PROGETTO	9
4 GARANZIE PER IL RISPETTO DEGLI OBBLIGHI CONTRATTUALI	10
5 OBBLIGHI LEED DELL'APPALTATORE	11
5.1 NOMINA DEL REFERENTE LEED DELL'APPALTATORE	11
5.2 REFERENTE DI COMMISSIONING DELL'APPALTATORE	11
5.3 RESPONSABILITA' LEED IN FASE DI COSTRUZIONE	12
5.4 PROCEDURA OPERATIVA PRIMA DELL'AVVIO DELLE ATTIVITA'	12
5.5 RESPONSABILITÀ, ONERI ED OBBLIGHI LEED GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE	13
5.5.1 Documentazione LEED di riferimento	13
5.5.2 Riunioni di coordinamento LEED	13
5.5.3 Trasferimento dei requisiti LEED ai propri fornitori e subappaltatori	13
5.5.4 Obbligo di coordinamento con il LEED AP del Committente	13
5.5.5 Relazioni di avanzamento LEED	13
5.5.6 Varianti progettuali	13
5.5.7 Durata dell'Assistenza LEED da parte dell'Appaltatore e dei propri referenti	14
5.5.8 Lingua dei documenti	14
5.5.9 Accesso al Cantiere	14
5.5.10 Test e prove di laboratorio	14
5.5.11 Test e prove di Commissioning	14
5.5.12 Oneri LEED	14
5.6 RESPONSABILITÀ E RUOLI SU LEED ONLINE	14
5.7 SCHEDE APPROVAZIONI MATERIALI	15
6 COMMISSIONING	16
6.1 RESPONSABILITÀ GENERALI DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE AL PROCESSO DI COMMISSIONING	16
6.2 PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI	17
7 PREREQUISITI E CREDITI LEED	18
8 APPENDICE A – CHECKLIST	31
9 APPENDICE B – BOZZA COMMISSIONING PLAN	33

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.12: Prerequisiti e Crediti LEED – Oneri, obblighi e documenti a cura dell'appaltatore	18
---	----

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1: Terminal, Volumi commerciali e Passerella	5
Figura 1.1: Vista Aerea	5

1 PREMESSA

Ravenna Civitas Cruise Port (RCCP) è una società a capitale pubblico e privato costituita come concessionaria per la costruzione e l'esercizio del futuro Terminal crociere di Ravenna.

L'investimento comprenderà:

- La zona pavimentata subito antistante il Terminal, dotata di pensilina
- L'edificio "Terminal" avente funzione di check in e sbarco passeggeri
- I "Volumi Commerciali" (chioschi) dotati di pergolato
- Il sistema "Passerella" con 5 magazzini sottostanti ed i sottoservizi di banchina
- Il sistema "PBB" che collega sul molo la passerella con la nave (oggetto di un'altra gara d'appalto)
- I parcheggi, le strade di accesso, le aree verdi retrostanti il Terminal, i relativi servizi (oggetti di un'altra gara d'appalto)

Ravenna Civitas Cruise Port (di seguito chiamata Committente), in qualità di Committente, intende certificare l'edificio oggetto dell'appalto secondo il Protocollo LEED (acronimo di Leadership in Energy and Environmental Design). Il progetto deve conseguire il **livello GOLD** applicando lo standard **LEED BD+C v.4 New Construction**. Il presente documento intende definire gli obblighi e gli oneri generali che l'Appaltatore, che si aggiudica l'appalto ed eseguirà le opere (di seguito chiamato Appaltatore), si obbliga ad assumere per il conseguimento della certificazione LEED.

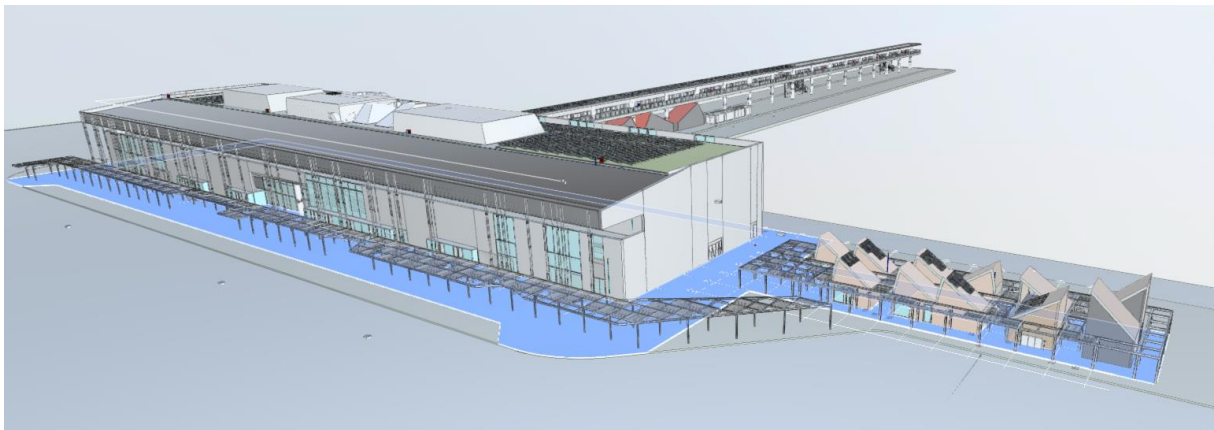


Figura 1.1: Terminal, Volumi commerciali e Passerella



Figura 1.2: Vista Aerea

1.1 Abbreviazioni

Sigla	Descrizione
GBCI	Green Business Certification Inc.
OPR	Owner's Project Requirement (Requisiti del Committente)
BOD	Basis Of Design (Assunti della Progettazione)
c	Credito
p	Prerequisito
CIR	Credit Interpretation Rulings
CFR	Current Facility Requirement
CxA	Commissioning Authority
CxPlan	Commissioning Plan (Piano di Commissioning)
DL	Direttore dei Lavori
HVAC	Heating Ventilation & Air Conditioning (Impianti di Climatizzazione)
TAB	Testing – Adjusting – Balancing (Verifica-Calibrazione-Bilanciamento)
IP	Integrative Process (Processo Integrato)
LT	Location and Transportation (Localizzazione e Trasporto)
SS	Sustainable Site (Sostenibilità del Sito)
WE	Water Efficiency (Efficienza nell'uso dell'Acqua)
EA	Energy and Atmosphere (Energia e Atmosfera)
MR	Materials and Resources (Materiali e Risorse)
EQ	Indoor Environmental Quality (Qualità Ambientale Interna)
IN	Innovation (Innovazione)
RP	Regional Priority (Priorità Regionale)
ESC Plan	Erosion and Sedimentation Control Plan (Piano di controllo dell'erosione e della sedimentazione)
C&DWM Plan	Construction and Demolition Waste Management Planning (Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione)
IAQ Plan	Indoor Air Quality Plan (Piano di Qualità dell'Aria Interna)
VOC	Volatile Organic Compounds (Composti Organici Volatili - COV)

2 LEED RATING SYSTEM

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design - è un sistema di certificazione degli edifici che nasce su base volontaria e che ha lo scopo di promuovere e sviluppare, attraverso un approccio globale, la sostenibilità dando un riconoscimento alle performance virtuose in aree chiave dal punto di vista sociale, ambientale e della salute.

Gli standard LEED indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione. Il sistema di certificazione degli edifici LEED rappresenta un quadro flessibile che permette ai gruppi di progettazione e di costruzione di valutare la strategia che ottimizza il rapporto fra edificio ed ambiente circostante (per maggiori info consultare il sito www.usgbc.org).

Il processo di certificazione si basa sul raggiungimento di un certo numero di "Crediti": ciascun Credito è inserito in una delle seguenti sezioni:

- ✓ LT – Location and Transportation
- ✓ SS – Sustainable Sites
- ✓ WE – Water Efficiency
- ✓ EA – Energy and Atmosphere
- ✓ MR – Materials and Resources
- ✓ IEQ – Indoor Environmental Quality
- ✓ ID – Innovation

Si aggiungono inoltre i Crediti Regionali (Regional Priority – RP) che vengono automaticamente assegnati (fino ad un massimo di 4 punti) nel caso di conseguimento di Crediti di particolare rilevanza per il contesto in cui è ubicato l'edificio.

Le specifiche, le procedure, le modalità, ecc., per il conseguimento dei Crediti sono illustrate nel testo "LEED Reference Guide for Building Design and Construction v.4" che, ancorché non materialmente allegato, viene considerato come documento di contratto (inclusi gli Addenda pubblicati sul sito di USGBC).

I Crediti sono distinti in Crediti di Design e in Crediti di Construction: i primi sono relativi principalmente alla fase di impostazione progettuale della costruzione (anche se in alcuni casi richiedono verifiche nella fase di costruzione) e vengono sottoposti all'ente di certificazione completata la fase progettuale; i secondi riguardano la fase di realizzazione e vengono sottoposti all'ente di certificazione alla fine del processo costruttivo.

La Certificazione LEED prevede quattro livelli di certificazione:

- ✓ Certified: se i punti totali sono nell' intervallo 40-49
- ✓ Silver: se i punti totali sono nell' intervallo 50-59
- ✓ Gold: se i punti totali sono nell' intervallo 60-79
- ✓ Platinum: se i punti totali sono nell' intervallo 80-110.

Qualsiasi livello di certificazione è comunque subordinato al soddisfacimento di particolari Prerequisiti. In particolare, è richiesto il soddisfacimento dei seguenti Prerequisiti obbligatori:

- ✓ SSp1 Construction Activity Pollution Prevention (Prevenzione dell'inquinamento delle attività di cantiere)
- ✓ WEp1 Outdoor Water Use Reduction (Riduzione dell'uso dell'acqua esterna)
- ✓ WEp2 Indoor Water Use Reduction (Riduzione dell'uso dell'acqua interna)
- ✓ WEp3 Building-Level Water Metering (Monitoraggio dell'acqua dell'edificio)
- ✓ EAp1 Fundamental Commissioning and Verification (Commissioning di base e verifica)
- ✓ EAp2 Minimum Energy Performance (Prestazioni energetiche minime)
- ✓ EAp3 Building-Level Energy Metering (Monitoraggio dell'energia dell'edificio)
- ✓ EAp4 Fundamental Refrigerant Management (Gestione di base dei fluidi refrigeranti)
- ✓ MRp1 Storage and Collection of Recyclables (Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili)

Capitolato Appalto LEED

- ✓ MRp2 Construction and Demolition Waste Management Planning (Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione)
- ✓ EQp1 Minimum Indoor Air Quality Performance (Prestazioni minime per la qualità dell'aria interna)
- ✓ EQp2 Environmental Tobacco Smoke Control (Controllo ambientale del fumo di tabacco)

Affinché l'edificio sia certificato è necessario che il progetto soddisfi tutti i Prerequisiti ed un numero di Crediti tale da ottenere il livello richiesto.

3 OBIETTIVI DI PROGETTO

Il Committente intende certificare l'edificio secondo la certificazione **LEED BD+C v.4 New Construction**.

Il livello di certificazione che il Committente richiede sia raggiunto è il **livello GOLD**.

Questo documento e quelli ad esso correlati riportano le pratiche e le procedure che il Committente richiede siano implementate dall'Appaltatore, dai Subappaltatori e da tutti i Soggetti in vario modo coinvolti nella realizzazione dell'edificio durante tutte le attività di costruzione, per conseguire gli obiettivi di performance ambientale della certificazione LEED.

Il livello di certificazione prefissato dovrà essere conseguito mediante il soddisfacimento di tutti i Prerequisiti ed i Crediti LEED elencati nella Checklist LEED di Progetto inclusa nel presente documento.

È quindi fatto obbligo, all'Appaltatore incaricato dell'esecuzione delle opere di costruzione, il perseguimento di tutti i Prerequisiti e Crediti LEED del protocollo LEED v.4 applicati al Progetto con riferimento alle responsabilità ed ai requisiti contenuti nella presente specifica e correlate alle opere affidategli.

La registrazione del progetto sul sito LEED Online dell'ente certificatore GBCI è stata eseguita dal Committente che ha sostenuto tutti gli oneri economici.

Il Committente ha nominato un proprio LEED AP BD+C, con funzioni di controllo e coordinamento delle attività connesse alla Certificazione LEED, che rivestirà anche il ruolo di Project Administrator sulla piattaforma LEED Online.

Il Committente ha nominato la Commissioning Authority, professionista riconosciuto per l'esecuzione del Commissioning degli impianti, attività obbligatoria per la certificazione, e ne sosterrà i relativi oneri.

4 GARANZIE PER IL RISPETTO DEGLI OBBLIGHI CONTRATTUALI

A garanzia di tutti gli obblighi assunti secondo quanto disposto nel presente Capitolato Speciale di Appalto LEED e in tutti i Documenti Contrattuali i **saldi relativi agli Stati di Avanzamento Lavori saranno subordinati all'approvazione del LEED AP della Committenza.**

Qualora in corso d'opera si rilevi la mancata congruità dei requisiti di cantiere rispetto quanto precisato nel presente capitolato relativamente alla certificazione LEED, l'Appaltatore dovrà eseguire, a proprie spese, l'adeguamento che verrà stabilito in contraddittorio, senza possibilità di richiedere compensi integrativi.

Qualora l'Appaltatore non raggiunga gli obiettivi prefissati per propria inadempienza e/o per cause inerenti alle proprie forniture e modalità di esecuzione, la Committenza si riserva la possibilità di richiedere un risarcimento dei danni derivanti dal mancato conseguimento degli obiettivi.

5 OBBLIGHI LEED DELL'APPALTATORE

Si includono di seguito le responsabilità, gli oneri e gli obblighi, che l'Appaltatore si impegna ad assumere ai fini del raggiungimento della Certificazione LEED BD+C v.4 New Construction con **livello GOLD**.

Si sottolinea che l'Appaltatore è responsabile di verificare a suo carico l'influenza sui Prerequisiti e Crediti LEED di qualsiasi modifica apportata al progetto approvato dal Committente, anche qualora sia richiesta dal Committente stesso e garantire il raggiungimento del livello di certificazione richiesto. In relazione alle modifiche sopramenzionate, l'Appaltatore dovrà elaborare tutta la documentazione necessaria a documentare e garantire l'ottenimento dei Crediti/Prerequisiti influenzati dalle modifiche stesse.

In caso di discordanza tra i documenti progettuali e i requisiti LEED contenuti nel presente documento e in quelli previsti dallo standard di riferimento, il requisito più restrittivo deve essere considerato prevalente.

5.1 NOMINA DEL REFERENTE LEED DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto a dotarsi di un Referente LEED AP (LEED Accredited Professional) per la fase di costruzione che avrà la responsabilità di garantire l'esecuzione di tutte le attività richieste in riferimento ai Prerequisiti e Crediti applicati al Progetto.

Il responsabile LEED incaricato deve essere in possesso di regolare certificazione di qualifica LEED Accredited Professional Building Design and Construction (LEED AP BD+C) e deve avere esperienza nella gestione LEED di cantiere in almeno due progetti già certificati, di cui almeno uno secondo lo standard LEED v4 BD+C.

Si chiede di allegare all'offerta il CV del Referente LEED, il certificato di LEED AP in corso di validità e la lista dei progetti già certificati dove il Referente LEED ha avuto un ruolo di LEED AP nella fase di gestione LEED di cantiere.

Tale figura in generale dovrà:

- ✓ dialogare con il Committente, la Direzione Lavori, il LEED AP del Committente sulle questioni inerenti alla Certificazione LEED;
- ✓ coordinare e sovrintendere le attività finalizzate al soddisfacimento dei Prerequisiti e dei Crediti LEED descritti nel Capitolo 7 della presente specifica e rispondere a quanto richiesto dal LEED AP del Committente;
- ✓ predisporre tutta la documentazione necessaria all'ottenimento dei Prerequisiti e Crediti LEED di responsabilità dell'Appaltatore.

Il nominativo del Referente LEED AP dell'Appaltatore deve essere confermato al Committente entro 15 giorni dalla firma del contratto mediante specifica comunicazione scritta.

Il Referente LEED dell'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di fornire al LEED AP del Committente:

- ✓ Tutta la documentazione richiesta dalla certificazione LEED in conformità alle indicazioni contenute nel Manuale LEED, comprendendo errata ed addenda applicabili, per i Prerequisiti e i Crediti LEED individuati;
- ✓ Interfacciarsi con il LEED AP del Committente;
- ✓ Partecipare a tutte le riunioni specifiche per la certificazione LEED, sia ordinarie che straordinarie;
- ✓ Garantire il proprio supporto fino al completamento delle opere;
- ✓ Implementare tutte le pratiche di gestione LEED richieste dal LEED AP del Committente;
- ✓ Ottemperare all'iter di approvazione materiali ed apparecchiature come indicato al Capitolo 6.7 del presente documento;
- ✓ Ottemperare alle richieste specifiche per ogni Prerequisito e Credito LEED come indicato nel Capitolo 8 del presente documento.

5.2 REFERENTE DI COMMISSIONING DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto a dotarsi di un proprio Referente di Commissioning interno, che può coincidere con la figura del Referente LEED. È da privilegiare una figura con esperienza nel processo di Commissioning in edifici certificati LEED della stessa complessità.

5.3 RESPONSABILITA' LEED IN FASE DI COSTRUZIONE

In fase di costruzione l'Appaltatore è tenuto a coordinarsi in modo continuativo con il Consulente LEED del Committente per il soddisfacimento dei requisiti LEED di costruzione applicati al Progetto.

L'Appaltatore è obbligato a raggiungere tutti i Crediti indicati in Appendice A come "Credito a carico del General Contractor" e tutti i Prerequisiti obbligatori a suo carico, nonché gli oneri e obblighi riportati nel Capitolo 7.

Eventuali modifiche sui Crediti da parte dell'Appaltatore dovranno essere concordate con il LEED AP della Committenza.

Qualora, in sede di appalto, a seguito della verifica effettuata dall'ente certificatore (GBCI) e del suo responso finale, si rilevi che l'Appaltatore non rispetti quanto dichiarato in sede di offerta tecnica, saranno operanti le condizioni stabilite nel contratto di appalto.

5.4 PROCEDURA OPERATIVA PRIMA DELL'AVVIO DELLE ATTIVITA'

Non più di 7 giorni dopo la riunione iniziale e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore deve fornire al Committente e al consulente LEED la documentazione preliminare riferita a:

- ✓ Piano di gestione dei rifiuti di costruzione;
- ✓ Piano di controllo della qualità dell'aria interna.

Non più di 7 giorni dopo la riunione iniziale e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà fornire al Committente e al consulente LEED una scheda preliminare (Scheda materiali/prodotti LEED) del costo dei materiali, per tutti i materiali utilizzati nel progetto, includendo le seguenti informazioni:

- ✓ Identificazione di ogni materiale con certificazione EPD, Cradle-to-Cradle, Green Screen v.1.2 con valutazione d'impatto ambientale (report CSR e GRI verificati da ente terzo).
- ✓ Identificazione di ogni materiale con un contenuto di riciclato, il contenuto percentuale in peso di riciclato post-consumo e pre-consumo, il costo, il valore combinato del contenuto di riciclato e il valore totale del contenuto di riciclato per tutti i materiali, quale percentuale del costo totale dei materiali.
- ✓ Identificazione di ogni materiale regionale, il suo costo, la località di fabbricazione e la distanza dal sito, la località di estrazione delle materie prime e la distanza dal sito, la località di provenienza dell'eventuale materiale riciclato e la distanza dal sito, il valore totale dei materiali regionali, quale percentuale del costo totale dei materiali.
- ✓ Identificazione di ogni prodotto in legno, il suo costo, il costo totale dei prodotti in legno, ogni prodotto in legno certificato FSC, il suo costo e il valore totale dei prodotti in legno certificati FSC, quale percentuale del costo totale dei prodotti in legno.

Non più di 14 giorni dopo la riunione iniziale e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà fornire al Committente e al consulente LEED una scheda preliminare (Scheda sul Contenuto Organico Volatile) del contenuto organico volatile (VOC) e del contenuto di altre sostanze pericolose indicate nei requisiti LEED, per tutti gli adesivi, sigillanti, pitture e rivestimenti applicati in loco, pavimentazioni, materiali in legno composito e fibre vegetali, indicati nelle presenti specifiche di appalto.

Relativamente alla Certificazione LEED l'Appaltatore è responsabile diretto di:

- ✓ Realizzare il progetto in conformità ai Prerequisiti e Crediti LEED progettuali previsti dal Progetto approvato dal Committente e dai propri Consulenti;
- ✓ Prevedere tutte le opere, le strategie, e implementare tutti i processi necessari a soddisfare integralmente tutti i Prerequisiti e Crediti LEED di Costruzione selezionati per il Progetto.

In fase di costruzione l'Appaltatore è tenuto a coordinarsi in modo continuativo con il LEED AP del Committente per il soddisfacimento dei requisiti LEED di costruzione applicati al Progetto.

5.5 RESPONSABILITÀ, ONERI ED OBBLIGHI LEED GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

5.5.1 Documentazione LEED di riferimento

L'Appaltatore è tenuto a fare riferimento, oltre che alla presente specifica, al Manuale LEED v4 Building Design and Construction, agli errata ed agli addenda applicabili ed alle LEED Interpretation ufficiali pubblicate da USGBC. L'Appaltatore è consapevole che è tenuto ad applicare, a proprie spese, tutte le prescrizioni contenute nei documenti ufficiali pubblicati da USGBC qualora siano necessarie all'ottenimento dei Prerequisiti e Crediti LEED di progetto e di costruzione applicati al progetto anche se non esaustivamente riportate all'interno della presente specifica.

Per la preparazione dei documenti l'Appaltatore deve inoltre seguire quanto richiesto nei Forms di LEED Online relativi ai Prerequisiti e Crediti di sua responsabilità.

5.5.2 Riunioni di coordinamento LEED

L'Appaltatore è tenuto a partecipare, con il proprio Referente LEED, alla riunione iniziale di Coordinamento LEED che verrà organizzata dal LEED AP del Committente.

L'Appaltatore è inoltre consapevole che dovrà partecipare, con il proprio Referente LEED e Referente di Commissioning, a tutte le riunioni periodiche, sia ordinarie che straordinarie, che saranno organizzate dalla Proprietà, dalla Direzione Lavori, dal LEED AP del Committente e dalla Commissioning Authority in fase di costruzione.

5.5.3 Trasferimento dei requisiti LEED ai propri fornitori e subappaltatori

L'Appaltatore dovrà trasferire contrattualmente a tutti i propri subappaltatori e fornitori i requisiti specifici LEED di fornitura e di lavorazione nonché tutti gli oneri e gli obblighi generali applicabili.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a eseguire riunioni LEED specifiche con i propri subappaltatori con lo scopo di esporre gli obiettivi di certificazione LEED per il Progetto, i requisiti specifici da applicare e la documentazione LEED da produrre. È tenuto inoltre a illustrare ai subappaltatori e ai fornitori i Piani LEED di cantiere previsti quali ESC Plan, CDWM Plan, IAQ Plan e dandone evidenza attraverso verbali di riunione. L'Appaltatore è tenuto a effettuare specifica formazione ad ogni subappaltatore presente in cantiere prima del suo ingresso e redigere un report di formazione.

5.5.4 Obbligo di coordinamento con il LEED AP del Committente

L'Appaltatore con il proprio Referente LEED e Referente di Commissioning sono tenuti a coordinarsi con il Committente, la Direzione Lavori, i Progettisti, il LEED AP del Committente e la Commissioning Authority per tutti i temi inerenti alla certificazione LEED.

L'Appaltatore è consapevole che sarà tenuto a ottemperare alle richieste del LEED AP del Committente, della Direzione Lavori e della Commissioning Authority per l'esecuzione di tutte le attività finalizzate al soddisfacimento dei Prerequisiti e Crediti LEED applicati al Progetto.

In particolare, il Referente LEED dell'Appaltatore dovrà interfacciarsi con il LEED AP del Committente per predisporre, fornire ed eventualmente integrare tutta la documentazione richiesta dalla certificazione LEED.

5.5.5 Relazioni di avanzamento LEED

A cadenza almeno mensile l'Appaltatore consegnerà al LEED AP del Committente il report sullo stato di avanzamento delle attività correlate al conseguimento dei Prerequisiti e Crediti LEED.

Le modalità di tale report saranno definite durante la riunione iniziale con l'Appaltatore e il Committente.

5.5.6 Varianti progettuali

Prima della proposta di qualsiasi variante progettuale, l'Appaltatore è tenuto a verificare preliminarmente che questa non comprometta in alcuna misura l'ottenimento dei Prerequisiti e dei Crediti LEED sia di progettazione che di costruzione applicati al Progetto. L'Appaltatore, supportato dal proprio Referente LEED, è tenuto a fornire tutta la

documentazione necessaria a dimostrare che ogni variante proposta non presenti impatti negativi sull'ottenimento di Prerequisiti e Crediti LEED.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a farsi carico di tutti gli oneri dovuti alla verifica e alla documentazione dell'impatto sui Prerequisiti e Crediti LEED delle varianti progettuali da esso proposte, compreso l'aggiornamento dell'Energy Modelling e di ogni altra valutazione condotta mediante l'uso di software, tenendo conto che la proprietà di questi file rimane in capo ai Consulenti del Committente.

5.5.7 Durata dell'Assistenza LEED da parte dell'Appaltatore e dei propri referenti

L'Appaltatore con i propri Referente LEED e Referente di Commissioning dovranno fornire il proprio supporto fino all'ottenimento finale della certificazione LEED. L'Appaltatore con i propri Referente LEED e Referente di Commissioning dovranno partecipare attivamente alla fornitura delle risposte ai quesiti e alle richieste di approfondimento poste dall'Ente di Certificazione GBCI.

5.5.8 Lingua dei documenti

La lingua ufficiale per il Progetto è l'Italiano. L'Appaltatore, il Referente LEED e Referente di Commissioning dovranno però produrre tutta la documentazione necessaria per la certificazione LEED anche in lingua inglese.

5.5.9 Accesso al Cantiere

L'Appaltatore deve permettere l'accesso al cantiere di tutte le figure coinvolte nel processo di certificazione LEED ovvero: Direzione Lavori, Progettisti, LEED AP del Committente e Commissioning Authority.

5.5.10 Test e prove di laboratorio

Tutti i test strumentali e le prove in laboratorio, i certificati rilasciati da soggetti/laboratori autorizzati, le verifiche tecniche, i saggi e le campionature e i controlli richiesti da ogni Prerequisito e Credito LEED applicato al Progetto, nonché tutte le attività a essi correlati, devono essere eseguiti in accordo con quanto dettato dal protocollo LEED di riferimento, e con oneri e costi interamente a carico dell'Appaltatore. Tali costi e oneri sono integralmente a carico dell'Appaltatore.

5.5.11 Test e prove di Commissioning

Tutti i costi e gli oneri relativi alla organizzazione, preparazione ed esecuzione delle verifiche, test strumentali, delle prove in laboratorio e in campo, ai certificati rilasciati da soggetti/laboratori autorizzati, nonché a tutte le attività correlate e quant'altro necessario all'ottenimento/soddisfacimento del Prerequisito e Credito relativo al processo di Commissioning, sono interamente a carico dell'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà quindi mettere in atto tutte le attività richieste dalla Commissioning Authority LEED, e che verranno specificate nel piano di commissioning, in quanto necessarie all'ottenimento/soddisfacimento del Prerequisito EAp1 (Fundamental Commissioning and Verification).

5.5.12 Oneri LEED

Tutti gli oneri relativi al soddisfacimento dei Prerequisiti e dei Crediti LEED contenuti nella presente specifica e nel Manuale LEED di riferimento sono interamente a carico dell'Appaltatore in relazione alle proprie specifiche responsabilità.

L'eventuale richiesta formale di chiarimenti (Credit Interpretation Requests-CIRs) o eventuali richieste di Appello (Appels) per i Prerequisiti o per i Crediti di responsabilità dell'Appaltatore e gli oneri economici associati saranno a carico dell'Appaltatore.

5.6 RESPONSABILITÀ E RUOLI SU LEED ONLINE

Il ruolo di LEED Project Administrator per il Progetto è assunto dal LEED AP del Committente.

La compilazione dei form relativi ai Prerequisiti e Crediti LEED di Progettazione è a carico del LEED AP del Committente; all'Appaltatore, al suo Referente LEED e al Referente di Commissioning è richiesto di fornire i disegni, gli schemi, le schede tecniche e le relazioni necessarie per la compilazione dei form e per dare evidenza del soddisfacimento dei requisiti LEED.

La compilazione dei form e il caricamento su LEED Online della documentazione dei Prerequisiti e Crediti LEED di Costruzione è a carico del LEED AP del Committente. L'Appaltatore è tenuto a fornire al LEED AP del Committente tutta la documentazione da caricare su LEED Online per la richiesta di approvazione all'ente di certificazione, quali form (offline), schede tecniche, calculator, ecc.

5.7 SCHEDE APPROVAZIONI MATERIALI

L'Appaltatore è tenuto a sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori ed al LEED AP del Committente i materiali, i sistemi e le apparecchiature che l'Appaltatore intende utilizzare durante la fase di costruzione in relazione alle caratteristiche LEED applicabili.

Il Referente LEED dell'Appaltatore dovrà interfacciarsi con il LEED AP del Committente, al fine di raccogliere e predisporre tutta la documentazione necessaria ai fini della certificazione LEED.

Il processo di approvazione della documentazione LEED prodotta dall'Appaltatore verrà eseguito nel modo seguente:

1. Il Referente LEED dell'Appaltatore predispose tutta la documentazione necessaria ai fini della Certificazione LEED, interfacciandosi con il LEED AP della Committente;
2. Il LEED AP del Committente verifica e approva la documentazione fornita dal Referente LEED dell'Appaltatore entro 7 giorni lavorativi dalla data di invio della documentazione;
3. L'Appaltatore sottomette alla Direzione Lavori gli elaborati allegando la documentazione LEED già pre-verificata e pre-approvata come al punto 2;
4. La Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore esito del processo di approvazione e i relativi commenti.

6 COMMISSIONING

L'Appaltatore deve eseguire tutte le attività di Commissioning sugli impianti e sui controlli a essi associati al fine di soddisfare i seguenti Prerequisiti e Crediti:

- ✓ Prerequisito EA – Fundamental Commissioning and Verification
- ✓ Credito EA – Option 1 Enhanced Systems Commissioning – Path 1 Enhanced Commissioning (3 punti)

6.1 RESPONSABILITÀ GENERALI DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE AL PROCESSO DI COMMISSIONING

L'Appaltatore è tenuto a eseguire le seguenti attività:

- ✓ Attenersi a tutto quanto previsto dal Piano di Commissioning che elaborato dalla Commissioning Authority e di cui si riporta Bozza in **Appendice B**. L'Appaltatore dovrà considerare il Piano di Commissioning, e le relative revisioni, come documento contrattuale e quindi da recepire in tutti i suoi contenuti;
- ✓ Estendere tutti gli obblighi a suo carico anche ai subappaltatori di cui sarà responsabile ai fini di ottemperare a tutto quanto richiesto per il Commissioning;
- ✓ Mettere la Commissioning Authority in condizione di verificare i Submittals elaborati dallo stesso Appaltatore e dai propri Subappaltatori;
- ✓ Partecipare alle riunioni di Commissioning;
- ✓ Pianificare le attività previste per il Commissioning comprese le attività di Testing, Adjusting and Balancing (TAB) in funzione del programma lavori e condividerlo con la CxA;
- ✓ Compilare le Construction Check List condivise con la Commissioning Authority;
- ✓ Fornire assistenza per le ispezioni in cantiere e per i test funzionali, con mezzi e manodopera;
- ✓ Redigere una procedura accurata di esecuzione delle prove sugli impianti e sulle attività di TAB;
- ✓ Eseguire tutte le attività di TAB sugli impianti e le prove relative al processo di Commissioning;
- ✓ Predisporre tutta la documentazione di Commissioning che sarà richiesta dalla Commissioning Authority;
- ✓ Mettere la Commissioning Authority in condizione di verificare il Piano di Gestione e Manutenzione degli impianti elaborato dallo stesso Appaltatore;
- ✓ Eseguire attività di training e formazione agli operatori ed agli occupanti dell'edificio finalizzata alla comprensione degli elementi impiantistici e delle sue logiche di funzionamento oltre che alla corretta gestione e manutenzione. L'Appaltatore deve mettere la Commissioning Authority in condizione di poter verificare la realizzazione e l'efficacia dei corsi di formazione per il personale e gli occupanti; effettuare i test stagionali sugli impianti, mettendo in condizione la Commissioning Authority di partecipare a questi test;
- ✓ Effettuare i test stagionali sugli impianti, mettendo in condizione la Commissioning Authority di partecipare a questi test;
- ✓ Partecipare attivamente alle prove funzionali sugli impianti a 10 mesi dal sostanziale completamento degli impianti in fase di cantiere;
- ✓ Qualora richiesto dalla Commissioning Authority, partecipare alla stesura del Piano di Commissioning Continuativo (On-going Commissioning Plan);
- ✓ Compilare tutta la modulistica richiesta dalla CxA;
- ✓ Indicare all'inizio delle attività di Commissioning l'Impresa di TAB;
- ✓ In generale, eseguire tutte le attività previste dal Manuale LEED v4 di riferimento relative sia al Commissioning Base che Avanzato, e fornire tutto il supporto necessario per completare le relative attività del processo di commissioning per tutti gli elementi degli impianti meccanici, elettrici, idraulici e di produzione da energia rinnovabile, in accordo con le linee guida ASHRAE Guideline 0-2005 e ASHRAE Guideline 1.1-2007 per gli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione dell'aria (HVAC&R), riferite all'energia, all'acqua, alla qualità ambientale interna e alla durabilità. Le attività saranno gestite dalla Commissioning Authority.

6.2 PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

L'Appaltatore è tenuto a redigere il Piano di Gestione e Manutenzione degli impianti comprendente i requisiti aggiornati dei sistemi dell'edificio (CFR, Current Facilities Requirements e O&M) e contenente le informazioni necessarie per il funzionamento efficiente dell'edificio.

Il Piano deve includere:

- ✓ procedure operative per l'edificio e sequenze delle operazioni dei sistemi;
- ✓ orari pianificati di occupazione dell'edificio;
- ✓ orari pianificati di funzionamento delle macchine;
- ✓ setpoint di tutti i sistemi HVAC;
- ✓ livelli di illuminamento per tutto l'edificio;
- ✓ requisiti di minima portata di aria esterna;
- ✓ qualsiasi variazione nei profili o setpoint stagionali, dei giorni della settimana e delle ore del giorno;
- ✓ una relazione impiantistica che descriva i sistemi elettrici, meccanici e le apparecchiature dell'edificio;
- ✓ un piano di manutenzione preventiva per le apparecchiature dell'edificio riportate nella relazione impiantistica;
- ✓ un programma di Commissioning contenente i requisiti di Commissioning periodico, le attività di Commissioning regolari e le attività continuative per i sistemi maggiormente critici.

7 PREREQUISITI E CREDITI LEED

Per ogni Prerequisito/Credito si riportano di seguito gli oneri e gli obblighi di cui l'Appaltatore deve farsi carico ai fini del raggiungimento della Certificazione LEED. Si specifica che per tutti i Prerequisiti/Crediti di costruzione riportati nella checklist, che il Committente si è prefissato di raggiungere, ogni Appaltatore si assume la piena responsabilità del raggiungimento dei Prerequisiti/Crediti a lui assegnati (si veda **Appendice A**) e dovranno pertanto svolgere le attività, raccogliere la documentazione, predisporre i report/templates/disegni e quant'altro necessario per la sottomissione all'ente certificatore. Ciò include fornire eventuali integrazioni e chiarimenti richiesti dal revisore.

Si fa presente che la tabella riportata di seguito deve servire all'Appaltatore per prendere nota degli oneri di cui deve tener conto nel formulare l'offerta e che la stessa tabella può non essere completamente esaustiva, in quanto l'Appaltatore deve rispettare, per il soddisfacimento dei Prerequisiti e dei Crediti riportati nella Checklist LEED in **Appendice A**, le specifiche contenute nel testo guida "LEED Reference Guide for Building Design and Construction v.4" con Addenda.

La tabella evidenzia inoltre i Crediti per i quali si dovrà far riferimento alla versione 4.1 dello standard di riferimento.

Tabella 7.1: Prerequisiti e Crediti LEED – Oneri, obblighi e documenti a cura dell'appaltatore

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
INTEGRATIVE PROCESS	
Credit 1-Integrative Process	
Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.	Nessuna documentazione da produrre.
LOCATION AND TRASPORTATION	
Credit 4: Surrounding Density and Diverse Use	
Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.	Nessuna documentazione da produrre.
Credit 6: Bicycle Facilities	
L'Appaltatore dovrà inoltre realizzare spogliatoi con doccia come da progetto esecutivo.	L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati: 1. Foto della realizzazione delle opere. 2. Schede tecniche di tutti i sistemi installati per la creazione delle docce e degli spogliatoi.
Credit 7: Reduced Parking Footprint (LEED v4.1)	
Nessun onere o obbligo specifico.	Nessuna documentazione da produrre.
Credit 8: Green Vehicles	
Nessun onere o obbligo specifico.	Nessuna documentazione da produrre.
SUSTAINABLE SITES	
Prerequisite 1: Construction Activity Pollution Prevention	
Realizzare e implementare un Piano di Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione (Erosion and Sedimentation Control (ESC) Plan), conforme o più stringente al documento EPA 2012 Construction General Permit (CGP).	L'Appaltatore deve produrre e mantenere aggiornati, con cadenza come minimo mensile, tutti i documenti di seguito elencati: 1. ESC Plan e allegati:

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<p>Il Piano per il Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione (ESC Plan) individua le misure atte a prevenire l'erosione e la sedimentazione del suolo dovuta alle acque meteoriche, descrive il trattamento delle acque di dilavamento, descrive le operazioni di manutenzione, identifica il Responsabile delle attività relative.</p> <p>Di seguito alcune tra le principali attività dell'Appaltatore in relazione al ESC Plan:</p> <p>a) Predisporre le misure previste e specificamente indicate nel Piano;</p> <p>b) Rispettare e far rispettare dalle ditte sub-appaltatrici e fornitrici le misure previste nel piano;</p> <p>c) Nominare un responsabile per le ispezioni regolari e straordinarie;</p> <p>d) Mantenere in efficienza i sistemi installati eseguendo le attività previste nel Piano, tra le quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ realizzare regolare ispezione degli stessi, con cadenza settimanale, per verificare lo stato di efficienza dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione realizzati e/o installati (BMPs); ▪ realizzare ispezioni straordinarie entro 24 ore da un evento meteorico significativo per verificare lo stato di efficienza dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione realizzati e/o installati (BMPs); ▪ mettere in atto le necessarie misure correttive e/o nuove misure di controllo, nel caso in cui quelle presenti siano parzialmente o totalmente insufficienti ed inefficaci a seguito di danneggiamenti o modifiche del cantiere o eventi altri. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tavola di cantiere indicante la posizione e i dettagli costruttivi dei dispositivi e delle misure adottate, le quali devono essere identificate in modo univoco; ▪ documento descrittivo illustrante i dispositivi e le misure adottate. <p>2. Report e schede compilate delle ispezioni bisettimanali dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione.</p> <p>3. Fotografie, con data sovraimpressa, delle misure adottate incluse tutte le azioni correttive, a dimostrazione dell'effettiva implementazione del ESC Plan. Le foto devono essere scattate durante le ispezioni regolari e straordinarie e durante le azioni.</p> <p>4. Descrizione di eventuali azioni correttive e/o nuove misure di controllo intraprese da riportare nei Report delle ispezioni settimanali dei sistemi di controllo dell'erosione e della sedimentazione.</p> <p>5. Fornire una documentazione di come il piano è stato implementato che riporti le tempistiche delle misure adottate ed implementate, le specifiche misure applicate in sito e le procedure di mantenimento usate per assicurarsi la corretta applicazione delle misure in sito.</p>
Credit 2: Site Assessment	
Nessun onere o obbligo specifico.	Nessuna documentazione da produrre.
Credit 5: Heat Island Reduction	

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.</p> <p>Si richiedono le seguenti prestazioni minime dei materiali di rivestimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ SR copertura banchina ≥ 0.35 ▪ SR pavimentazione esterna ≥ 0.5 ▪ SRI copertura terminal ≥ 85 <p>In caso di variazioni dei prodotti proposti a progetto l'Appaltatore dovrà fornire verifica del Credito.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche dei materiali installati e valore di SR (Solar Reflectance) e SRI (Solar Reflectance Index) iniziale calcolato secondo ASTM E1980 - ANSI/CRRS S100 2. Foto della realizzazione delle opere.
<p>Credit 6: Light Pollution Reduction</p>	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.</p>	<p>L'Appaltatore deve consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche dei corpi illuminanti installati all'esterno con evidenza del BUG. 2. In caso di variazioni rispetto ai corpi illuminanti di progetto si richiede evidenza del rispetto dei requisiti del Credito tramite apposita relazione di calcolo.
<p>WATER EFFICIENCY</p>	
<p>Prerequisite 1/ Credit 1: Outdoor Water Use Reduction</p>	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.</p> <p>L'impianto di irrigazione dovrà essere ad alta efficienza del tipo a sub-irrigazione auto-compensante (con compensazione di pressione) dotato di una centralina di gestione, un sensore pioggia e un sistema di rilevamento dell'umidità del terreno.</p> <p>L'efficienza del controller (CE) dovrà garantire una riduzione del consumo idrico pari ad almeno il 25%.</p>	<p>Disegni costruttivi che rappresentino il soddisfacimento dei requisiti del Credito.</p> <p>Documentazione descrittiva dei sistemi installati e delle logiche di funzionamento esecutive. Schede tecniche dei sistemi installati. Dichiarazione CE dell'efficienza dell'impianto di irrigazione.</p> <p>Dichiarazione del vivaista o scheda descrittiva delle specie verdi proposte che dimostrino la bassa richiesta idrica associata.</p>
<p>Prerequisite 2/ Credit 2: Indoor Water Use Reduction</p>	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.</p> <p>Prevedere apparecchiature con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ WC a doppia cacciata 2-4 litri/flusso; ▪ Rubinetterie integrate con aeratore con portata massima 1,9 l/min a 4 bar; 	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche di tutte le apparecchiature idrico-sanitarie installate, compresi gli aeratori; 2. Valori di getto d'acqua dei rubinetti e docce, tenuto conto degli aeratori, litro per minuto (lpm), che corrisponda al progetto e agli obiettivi del punteggio del Credito;

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Miscelatore per lavello (kitchenette/bar): max 5,7 l/min ▪ Soffioni doccia da 5,7 l/min. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Valori di flusso delle cassette dei WC, litro per flusso (lpf), che corrisponda al progetto e agli obiettivi del punteggio del Credito; 4. Specifiche tecniche dei WC e scheda tecnica del costruttore che indichi la quantità di flusso minima per la corretta pulizia del vaso, e che questa corrisponda al progetto e agli obiettivi del punteggio del Credito; 5. Foto della realizzazione delle opere.
Prerequisite 3/ Credit 4: Building-Level Water Metering/ Water Metering	
<p>Deve essere prevista l'installazione di un sistema di contabilizzazione del consumo complessivo di acqua dell'edificio.</p> <p>Dovranno essere previsti sistemi di contabilizzazione permanenti per almeno due dei seguenti sottosistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acqua calda sanitaria: contabilizzare almeno l'80% dei sistemi di produzione di acqua calda sanitaria, compresi eventuali boiler autonomi; ▪ Apparecchiature interne: contabilizzare almeno l'80% delle apparecchiature descritte nel Prerequisito WE Indoor Water Use Reduction, sia direttamente sia indirettamente derivando i consumi mancanti dal consumo totale dell'edificio; ▪ Irrigazione. 	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disegni costruttivi e schede tecniche di tutti contatori installati, comprese le procedure di rilevamento e immagazzinamento dei dati, e gestione degli stessi; 2. Foto dei contatori installati.
ENERGY AND ATMOSPHERE	
Prerequisite 1: Fundamental Commissioning and Verification Credit 1: Enached Commissioning, Option 1 – Path 1	
<p>L'Appaltatore è tenuto a rispettare integralmente quanto è previsto dal CxPlan. Si riepilogano qui le seguenti attività principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nominare un responsabile che sia l'interfaccia con la CxA e collaborare attivamente con quest'ultimo; 2. Inserire nei contratti di sub-appalto le condizioni richieste dal CxPlan; 3. Partecipare alle riunioni di Commissioning; 4. Pianificare le attività di installazione degli impianti e di cantiere in genere in relazione alle attività di test previste nel CxPlan e fornire alla CxA il piano dei lavori per l'installazione di tutti gli impianti sottoposti a Commissioning; 5. Dare supporto (uomini, mezzi e materiali) alle attività di test e verifiche sugli impianti soggetti a 	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti previsti dal CxPlan (in forma cartacea e digitale). Si riepilogano qui i documenti principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disegni as built; 2. Progetto costruttivo degli impianti; 3. Foto degli elementi installati; 4. Predisporre l'elenco delle apparecchiature selezionate, relative marche, modelli, grandezze e caratteristiche, da sottoporre alla DL ed alla CxA per approvazione; 5. Compilare ed integrare le liste di pre-approvazione, su modelli predisposti e forniti dalla CxA, con i dati di targa e lo stato delle principali apparecchiature, da parte dell'installatore e da consegnare al GC entro 1 settimana dall'arrivo delle attrezzature, per inoltrare alla CxA per l'esame;

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<p>Commissioning previste nel CxPlan e dalle indicazioni del CxA;</p> <p>6. Far compilare dagli installatori degli impianti le liste di controllo (pre-startup/startup/functional Checklists) sulle attività di Commissioning degli impianti previste nel CxPlan;</p> <p>7. Eseguire i functional test su indicazione del CxA;</p> <p>8. Estendere ai sub-appaltatori l'obbligo di supporto alle attività di test sugli impianti soggetti a Commissioning previste nel CxPlan;</p> <p>9. Estendere ai sub-appaltatori l'obbligo specifico di fornire alla CxA il piano dei lavori per tutti gli impianti;</p> <p>10. Eseguire le attività di TAB (Testing Adjustment and Balancing), tramite ditta terza con qualificato curriculum;</p> <p>11. Effettuare le sedute di formazione/informazione per gli addetti alla conduzione e manutenzione degli impianti e per gli utilizzatori;</p> <p>12. Consentire l'accesso al cantiere alla CxA, al LEED AP e ai loro collaboratori e delegati;</p> <p>13. Svolgere prove, misure e verifiche di funzionamento delle singole apparecchiature e dei diversi sistemi, alla presenza della CxA e/o sotto la supervisione ed indicazioni della stessa, in condizioni di carico ed operatività di progetto, eventualmente differite in ragione delle condizioni climatiche, inclusi interventi di taratura e bilanciamento, sistemazione delle difformità riscontrate e segnalate dalla CxA, nonché piccole variazioni e modifiche delle sequenze di controllo e regolazione, il tutto da svolgere sulla totalità delle installazioni secondo la strategia di campionamento stabilita dal CxPlan. Tali attività includono anche le prove stagionali (estive e invernali) e la verifica 10 mesi dopo l'occupazione;</p> <p>14. Seguire ed attuare il CxPlan, come documento contrattuale.</p>	<p>6. Compilare ed integrare le liste di pre-avviamento con relativi test, verifiche e documentazione, su modelli predisposti e forniti dalla CxA, con le condizioni generali di fornitura e/o installazione, da parte dell'installatore;</p> <p>7. Compilare ed integrare le liste di pre-funzionamento con relativi test, verifiche e documentazione, su moduli predisposti e forniti dalla CxA, con le condizioni generali di fornitura e/o installazione;</p> <p>8. Compilare, eseguire ed integrare i test funzionali, completi di verifiche e documentazione, su moduli predisposti e forniti dalla CxA;</p> <p>9. Documenti e/o certificazioni delle apparecchiature, delle componenti e dei materiali installati riportanti le caratteristiche, condizioni di posa, specifiche tecniche, e un confronto con il valore richiesto dal processo LEED;</p> <p>10. Predisporre il piano di TAB da sottoporre alla CxA almeno 4 settimane prima dell'inizio dell'attività di TAB, recante la lista delle strumentazioni, loro caratteristiche e calibrazioni, criteri di espletamento dell'attività di misura e taratura e contestuale impostazione della regolazione per ogni sistema, tabelle e Forms in bianco, tavole grafiche con punti di misura, acquisendo le osservazioni e variazioni richieste dalla CxA, valutate in contraddittorio con la CxA stessa;</p> <p>11. Emettere il report finale TAB dettagliato, completo di relazioni e tavole, su tutte le prove eseguite sugli impianti oggetto di Commissioning. In caso di non conformità con le indicazioni progettuali e con la buona regola dell'arte il GC si impegna ad effettuare tutte le modifiche sugli impianti e reti affinché il progetto e le verifiche siano rispettati, con conseguente successiva attività di TAB;</p> <p>12. Predisporre un piano di verifica dei controlli, da sottoporre alla CxA prima dell'inizio dell'attività di verifica dei controlli, recante la lista dei sensori ed attuatori, la loro calibrazione, il rispetto delle tolleranze fissate dal Piano di Commissioning e di TAB, la verifica delle azioni e sequenze di controllo e le logiche di regolazione;</p> <p>13. Predisporre i seguenti documenti: il diagramma funzionale dell'impianto, schemi e logiche di regolazione ed i settaggi di tutti gli impianti oggetto</p>

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
	<p>di Commissioning integrando eventualmente quanto redatto dai progettisti;</p> <p>14. Fornire istruzioni operative per i sistemi integrati, tempistiche e frequenze di manutenzione, indicazioni sulla tempistica per nuove prove sui sistemi sottoposti a Commissioning con moduli tipo non compilati tratti dal piano di Commissioning originale, indicazione sulla tempistica per la calibrazione dei sensori e degli attuatori;</p> <p>15. Redigere i rapporti di verifica dei controlli su tutti gli impianti oggetto di Commissioning;</p> <p>16. Redigere il CFR e O&M Manual;</p> <p>17. Predisporre tutti i documenti per la redazione del System Manual;</p> <p>18. Redigere il Piano di Formazione;</p> <p>19. Programmare ed erogare la formazione.</p>
Prerequisite 2/ Credit 2: Minumum Energy Performance/ Optimize Energy Performance	
<p>L'Appaltatore è tenuto a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fornitura di prodotti che siano conformi alle disposizioni minime obbligatorie elencate alle sezioni 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 e 10.4 della norma ASHRAE/IESNA 90.1-2010; 2. Rispettare le prescrizioni sulle modalità di documentazione delle caratteristiche dei materiali di fornitura e delle modalità di posa derivanti dall'applicazione dello standard LEED relativo a questo Prerequisito; 3. Fornire la documentazione acquisita dal fornitore relativa alla conducibilità termica dichiarata (λ D [W/(mK)]) dei materiali isolanti usati nell'involucro edilizio; 4. Fornire la documentazione tecnica acquisita dal fornitore relativa alle caratteristiche termofisiche degli elementi edilizi opachi; <p>Fornire la documentazione acquisita dal fornitore relativa alla certificazione delle caratteristiche dei serramenti esterni con i valori di trasmittanza U_w, fattore solare g (SHGC) e di permeabilità all'aria in accordo ai rispettivi standard NFRC 100, NFRC 200 e NFRC 400. La permeabilità all'aria deve essere certificata da un laboratorio accreditato e deve essere fornita dal produttore.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disegni as-built; 2. Foto degli elementi installati; 3. Documenti e/o certificazioni dei materiali installati, macchine e impianti, riportanti le caratteristiche tecniche; 4. Documenti e/o certificazioni dei materiali installati, macchine e impianti riportanti valore richiesto dal processo LEED (secondo norme ASHRAE 2010); 5. Documentazione relativa alla conducibilità termica dichiarata (λ D [W/(mK)]) dell'isolante: o marchio applicato dal produttore o certificazione firmata e datata del tipo e caratteristiche dell'isolante; 6. Schede tecniche degli elementi edilizi opachi riportanti, fra l'altro, le caratteristiche termofisiche degli stessi, con particolare riferimento alla conducibilità termica, capacità termica specifica e densità. Per gli elementi di rifinitura interna od esterna (intonaci, pietra vista, ecc...) riportare altresì il coefficiente di emissività ed il coefficiente di riflessione; 7. Se i serramenti esterni che non sono etichettati: certificazione datata e firmata con i valori di U_w [W/(m2K)], g(SHGC), trasmissione luminosa e di permeabilità all'aria ottenuta dal fornitore;

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<p>La permeabilità all'aria di serramenti e porte deve rispettare i valori riportati al paragrafo 5.4.3.2.</p> <p>5. Fornire la documentazione acquisita dal fornitore relativa alla certificazione delle caratteristiche termiche delle porte nel caso queste non siano etichettate con i valori di U e di permeabilità all'aria;</p> <p>6. Fornire la documentazione acquisita dal fornitore relativa alla certificazione delle caratteristiche termiche e ottiche dei serramenti esterni nel caso queste non siano etichettate con i valori di U_w [W/(m²K)], g(SHGC) e di permeabilità all'aria;</p> <p>7. Fornire la documentazione relativa alle prestazioni energetiche (rendimenti, COP, EER) dei componenti del sistema HVAC in funzione delle variabili rilevanti ai fini energetici, quali ad esempio la temperatura dell'aria esterna, la temperatura dei fluidi termovettori, l'umidità relativa, le portate, ecc. alle diverse condizioni di funzionamento sia in regime estivo sia in regime invernale;</p> <p>8. Fornire il Manuale di uso e manutenzione dell'impianto HVAC. Questo manuale deve includere almeno i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Moduli che attestino le dimensioni delle unità e le opzioni scelte per ogni pezzo dell'unità che richieda manutenzione; ▪ Manuali di uso e manutenzione per ogni pezzo dell'unità che richieda manutenzione. Devono essere chiaramente indicati gli interventi di routine per la manutenzione; ▪ Nome ed indirizzo di almeno un centro assistenza; ▪ Informazioni sulla manutenzione dei sistemi di regolazione e calibrazione dell'impianto, inclusi i diagrammi, gli schemi e le descrizioni delle sequenze di regolazione dell'impianto elettrico ▪ Una descrizione completa di come è stato previsto il funzionamento di ogni impianto, inclusi i set points di progetto; <p>9. Fornire la documentazione dei disegni dell'installazione entro 90 giorni dopo la data di accettazione dell'impianto;</p>	<p>8. Se le porte non sono etichettate: certificazione datata e firmata con i valori di U [W/(m²K)] e di classe di permeabilità all'aria ottenuta dal fornitore;</p> <p>9. Documentazione relativa alle prestazioni energetiche (rendimenti, COP, EER) dei componenti del sistema HVAC in funzione delle variabili rilevanti ai fini energetici, quali ad esempio la temperatura dell'aria esterna, la temperatura dei fluidi termovettori, l'umidità relativa, le portate, ecc., alle diverse condizioni di funzionamento sia in regime estivo sia in regime invernale;</p> <p>10. Documentazione relativa ai sistemi di illuminazione artificiale con schede tecniche dei corpi illuminanti, piante con i livelli di illuminamento corrispondenti agli apparecchi illuminanti installati, schemi e logiche di regolazione installati;</p> <p>11. Documentazione dei disegni dell'installazione dei vari componenti dell'impianto forniti dall'installatore, costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manuale di uso e manutenzione dell'impianto; ▪ Documentazione dei disegni dell'installazione dei vari componenti dell'impianto fornita dall'installatore. La documentazione deve includere come minimo la posizione di ogni pezzo dell'unità adottata; ▪ I dati sulla prestazione di ogni pezzo dell'unità adottata; ▪ La configurazione generale delle condotte e delle tubazioni dell'impianto di distribuzione incluse le dimensioni e le portate di progetto dell'aria e dell'acqua; <p>12. Relazione scritta fornita dal TAB sul bilanciamento degli impianti HVAC, idricosanitario e di illuminazione;</p> <p>13. Documento di acquisto e relativa certificazione dei prodotti Energy Star o equivalenti.</p>

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
10. Fornire la relazione scritta dall'installatore sul bilanciamento degli impianti HVAC.	
Prerequisite 3: Building-Level Energy Metering	
<p>Deve essere prevista l'installazione di un sistema di contabilizzazione del consumo complessivo di energia dell'edificio.</p> <p>L'apparecchiatura deve essere capace di monitorare i consumi su base mensile e annuale. I dati devono essere letti in maniera automatica e riportati all'interno del sistema di monitoraggio complessivo dei consumi dell'edificio.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche di tutti contatori installati, comprese le procedure di rilevamento e immagazzinamento dei dati, e gestione degli stessi; 2. Foto dei contatori installati.
Prerequisite 4/ Credit 6: Fundamental Refrigerant Management/ Enhanced Refrigerant Management	
<p>Devono essere selezionate unità contenenti refrigeranti per gli impianti di climatizzazione e ventilazione in grado di ridurre al minimo o eliminare le emissioni di composti che contribuiscono alla riduzione dell'ozono e ai cambiamenti climatici. L'insieme di tutti i sistemi HVAC&R deve rispettare la seguente equazione:</p> $LCGWP + LCODP \times 105 \leq 13 \text{ (Unità di misura SI)}$	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scheda tecnica delle macchine refrigeranti installate contenente, come minimo, la potenza frigorifera, il tipo di fluido refrigerante e la carica di fluido refrigerante. 2. Calculator LEED con evidenza del rispetto del criterio.
Credit 4: Demand Response	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.</p> <p>Il DR sarà incluso nell'attività di Commissioning.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche e logiche BMS con evidenza della capacità di ricevere e agire sull'impianto sulla base della ricezione di un segnale esterno; 2. Foto dell'installazione dei sistemi BMS installati.
Credit 5: Renewable Energy Production	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche e dati di potenza di tutti i sistemi installati di produzione di energia rinnovabile; 2. Foto dell'installazione dei sistemi installati di produzione di energia rinnovabile.
Credit 7: Green Power and Carbon Offsets	
<p>Nessun onere o obbligo specifico.</p>	<p>Nessuna documentazione da produrre.</p>
MATERIALS AND RESOURCES	
Prerequisite 1: Storage & Collection of Recyclables	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto del Credito e</p>	<p>Nessuna documentazione da produrre.</p>

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
secondo le indicazioni contenute nel progetto esecutivo.	
Prerequisite: Construction and Demolition Waste Management Planning Credit: Construction and Demolition Waste Management (Opt. 1 + Opt. 2)	
<p>L'Appaltatore è tenuto a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrare nella propria rendicontazione dei rifiuti quelli derivanti dalla fase di strip-out che saranno forniti all'Appaltatore dal LEED AP della Committenza; 2. Realizzare e implementare il Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&DWM Plan) per ottemperare al Prerequisito; 3. Riciclare o recuperare i rifiuti non pericolosi derivanti dalle attività di costruzione e demolizione; 4. Il Piano deve identificare tutti i materiali da non conferire in discarica e definire se questi saranno separati in sito in modo differenziato o meno. Identificare almeno 4 prodotti diversi che si andranno a differenziare; 5. I calcoli saranno effettuati considerando il peso dei materiali e non il volume; 6. Il rifiuto deve essere identificato in modo univoco dal codice C.E.R.; 7. Deviare dal flusso della discarica almeno il 75% in peso del totale dei rifiuti prodotti per almeno 4 o più tipologie di rifiuti prodotti (opzione 1); 8. Non generare più di 12.2 kg/m2 di rifiuti (opzione 2); 9. Identificare sul sito e in planimetria, il luogo per il posizionamento degli appositi cassoni/contenitori coperti per lo stoccaggio del materiale che sarà inviato in centri di recupero e riciclo; 10. Non devono essere considerate le terre di scavo; 11. Imporre ai sub-appaltatori e ai fornitori il rispetto del Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e di registrare la produzione di rifiuti e il relativo smaltimento, inclusi gli obiettivi del Credito per entrambe le opzioni. 12. Formare ed informare in relazione al Piano di gestione dei rifiuti da costruzione i propri addetti e le ditte in sub-appalto e i fornitori, dandone evidenza in appositi report di formazione (che 	<p>L'Appaltatore deve produrre e mantenere aggiornati, con cadenza come minimo mensile, tutti i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Piano di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&DWM Plan); 2. Lista rifiuti prodotti e tipo di smaltimento, per tipologia e globali. 3. Fornire i documenti che attestino le quantità dei rifiuti smaltiti e dei rifiuti recuperati, in particolare fornire la quantità di rifiuto in % che il detentore dei rifiuti ha deviato dalla discarica e la % di rifiuto conferito in discarica o all'inceneritore; 4. Fornire un documento di riepilogo delle riciclerie su carta intestata e firmata da legale rappresentante in cui venga dichiarata la percentuale a recupero delle tipologie di rifiuto (con relativi codici CER) generate dal cantiere; 5. Fotografie dei cassoni di riciclo e loro etichettature, delle aree di raccolta, del materiale contenuto nei cassoni, ecc.; 6. Richiedere alle riciclerie evidenza dell'utilizzo o meno di ADC (Alternative Daily Cover) tramite dichiarazione firmata su carta intestata. Nel caso di utilizzo di ADC richiedere alla ricicleria di fornire quota % differenziata per CER dei materiali in ingresso impiegati come ADC.

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<p>riportino data, nome degli addetti formati, firma, ecc.).</p> <p>13. L'Appaltatore deve stipulare regolare contratto con ditte specializzate nel trasporto e smaltimento in appositi centri di recupero e riciclo del materiale e allegarne copia nel C&DWM Plan.</p>	
Credit: Building Life-Cycle Impact Reduction	
<p>L'Appaltatore dovrà condurre un'analisi del ciclo di vita della struttura e dell'involucro che dimostri una riduzione di almeno il 10%, rispetto a un edificio di riferimento (baseline), in almeno tre delle sei categorie di impatto elencate di seguito, di cui almeno una deve essere il potenziale di riscaldamento globale (GWP, Global Warming Potential).</p> <p>Per il calcolo saranno selezionate almeno tre delle seguenti categorie di impatto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Potenziale di riscaldamento globale (GWP, dei gas effetto serra), in CO₂e; ▪ Riduzione dello strato di ozono stratosferico, in kg CFC-11; ▪ Acidificazione del suolo e delle fonti di acqua, in Moli H⁺ o in kg SO₂; ▪ Eutrofizzazione, in kg di azoto o kg di fosfati; ▪ Formazione di ozono troposferico, in kg NO_x, o kg di etilene; ▪ Esaurimento delle fonti di energia non rinnovabili, in MJ. 	<p>L'Appaltatore deve produrre e consegnare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analisi LCA completa di tutte le evidenze necessarie a soddisfare i requisiti del Credito.
Credit: Environmental Product Declarations (LEED v4.1) Option 1. Environmental Product Declaration (EPD)	
<p>L'Appaltatore è tenuto a utilizzare almeno 20 prodotti con EPD specifici di almeno 5 produttori diversi.</p>	<p>L'Appaltatore deve:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compilare il BDPO calculator disponibile su USGBC.org con riferimento; 2. Consegnare la documentazione tecnica connessa alle dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) considerate per il progetto;
Credit: Material Ingredients (LEED v4.1)	
<p>L'Appaltatore è tenuto a installare almeno 5 prodotti da 3 fornitori differenti che siano dotati di dichiarazione REACH che attesti l'assenza di sostanze classificate come molto pericolose secondo i criteri REACH in concentrazioni superiori a 100 ppm.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lista dei prodotti e incidenza costi per ogni singolo prodotto rispetto al totale e valori di contributo al Credito (Calculator del Credito compilato); 2. Schede tecniche e documentazione a supporto conforme ai requisiti del Credito;

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
	3. Foto dell'istallazione dei prodotti con data sovrainpressa.
INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY	
Prerequisite 1: Minimum Indoor Air Quality Performance	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto dei documenti di progetto e del Prerequisito di riferimento secondo le indicazioni contenute nelle specifiche di progetto.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disegni costruttivi e schemi che rappresentino il soddisfacimento dei requisiti del Credito; 2. Documentazione descrittiva dei sistemi installati e delle logiche di funzionamento esecutive; 3. Schede tecniche dei sistemi installati con particolare riferimento ai sistemi di filtrazione e ai sistemi di monitoraggio; 4. Manuale operativo e di manutenzione dell'impianto di ventilazione; 5. Resoconto sull'attività di TAB eseguita, con planimetria indicante i punti di verifica.
Prerequisite 2: Environmental Tobacco Smoke Control	
<p>Apposizione della cartellonistica di divieto di fumo in coerenza con le indicazioni che saranno fornite dal consulente LEED della Committenza.</p>	<p>Raccolta e sottomissione alla DL LEED di documentazione fotografica relativa all'installazione della cartellonistica anti fumo sia all'interno sia all'esterno.</p>
Credit 1: Enhanced Indoor Air Quality Strategies	
<p>Nessun onere o obbligo specifico oltre la corretta esecuzione delle opere nel rispetto dei documenti di progetto e del Credito di riferimento secondo le indicazioni contenute nelle specifiche di progetto.</p>	<p>L'Appaltatore deve consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scheda tecnica dei sistemi di ingresso (zerbini). 2. Schede tecniche con evidenza dell'efficienza dei sistemi di filtrazione pari ad almeno F7. 3. As-built con evidenza del rispetto del requisito di Interior Cross Contamination Prevention.
Credit 2: Low Emitting Materials	
<p>L'Appaltatore è tenuto a utilizzare prodotti basso emissivi, selezionando almeno quattro tra le categorie di seguito indicate, che siano conformi secondo le indicazioni specifiche del Credito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pitture e rivestimenti interni applicati in sito; ▪ Adesivi e sigillanti applicati in sito; ▪ Sistema di pavimentazione; ▪ Legno composito; ▪ Controsoffitti, muri, isolanti acustici e termici. 	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lista dettagliata dei materiali considerati con dati del produttore, nome prodotto, contenuto VOC, certificati che attestino l'emissione di VOC (TVOC) che il contenuto do VOC (Voc content) ecc. 2. Schede tecniche e schede di sicurezza dei prodotti utilizzati in cantiere. 3. Per ogni prodotto ricadente nelle categorie di fianco riportate ed installato in cantiere, fornire copia del

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
	test realizzato dal produttore o del test realizzato da laboratorio terzo che dimostri che il prodotto soddisfa i criteri di sostenibilità richiesti in conformità al Credito.
Credit 3: Construction Indoor Air Quality Management Plan	
<p>L'Appaltatore è tenuto a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizzare e implementare il Piano di Gestione della Qualità dell'Aria Interna (IAQ Plan), applicando le misure previste e monitorandole. 2. Formare ed informare in relazione al Piano di Gestione della Qualità dell'Aria Interna (IAQ Plan) i propri addetti, le ditte in sub-appalto e i fornitori, dandone evidenza in appositi report di formazione (che riportino data, nome degli addetti formati, firma, ecc.). 3. Comunicare alla DL e al LEED AP della Proprietà il nome del responsabile dello IAQ Plan. 	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Piano di Gestione della Qualità dell'Aria Interna (IAQ Plan); 2. Fotografie con data sovrimpressa delle pratiche richieste per ottemperare al Credito e al piano, dei prodotti utilizzati in cantiere con particolare attenzione ai prodotti basso emissivi (utilizzati nel Credito EQc2); 3. Report delle ispezioni bisettimanali che attestino le fasi di lavorazioni, la protezione degli impianti, il corretto stoccaggio dei materiali in cantiere, ecc. 4. Foto con data sovrimpressa dei prodotti utilizzati in cantiere.
Credit 4: Indoor Air Quality Assessment	
<p>L'Appaltatore è tenuto ad installare nuovi filtri prima dell'occupazione ed effettuare il flush-out dell'impianto HVAC mediante ricambio dell'aria per un volume totale pari a 4.267,14 m³ per unità di superficie dell'edificio, mantenendo la temperatura dell'aria compresa tra 15 °C e 27 °C e (60 °F e 80 °F) e l'umidità relativa non superiore al 60%.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre/consegnare i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evidenza della sostituzione dei filtri. 2. Evidenza dell'inserimento dell'attività di flussaggio nel cronoprogramma dei lavori e sua realizzazione.
Credit 6: Interior Lighting (LEED v4.1)	
<p>In tutti gli spazi regolarmente occupati dovranno essere installati corpi illuminanti a LED con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ UGR<19 (o in alternativa una luminanza inferiore a 7000 cd/m² tra i 45 e i 90 gradi dal nadir) ▪ CRI≥90 <p>Gli apparecchi presenti in almeno il 90% degli spazi occupabili dovranno inoltre essere dotati di controllo locale dimmerabile o multi-livello.</p>	<p>L'Appaltatore deve produrre tutti i documenti di seguito indicati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche riportanti i dati caratteristici richiesti dal Credito. 2. As-built con posizione dei controlli locali.
INNOVATION	
Credit – Purchasing Lamps	
<p>L'Appaltatore dovrà provvedere a fornire per ogni corpo illuminante la scheda tecnica dell'apparecchio e della lampadina montata con relativo codice identificativo e le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Efficienza luminosa [lumen/watt]; ▪ Numero di lampadine per tipologia; 	<p>Schede tecniche o lettera del produttore che documentino le caratteristiche di ciascun corpo illuminante.</p>

ONERI E OBBLIGHI DELL' APPALTATORE	DOCUMENTI A CARICO DELL'APPALTATORE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contenuto di mercurio in milligrammi; ▪ Flusso luminoso al 40% della vita della lampadina [lumen] ▪ Vita della lampadina [ore]. 	
Credit – Green Education	
<p>L'Appaltatore è tenuto a rispettare il Progetto che tiene conto delle richieste del Credito. L'Appaltatore dovrà concordare con il Committente e la DL la grafica e la tipologia di segnaletica da installare. La posizione indicativa e i contenuti tecnici della segnaletica sono già stati definiti da LEED AP del Committente.</p>	<p>L'Appaltatore deve fornire al LEED AP del Committente i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Immagini della segnaletica installata.
Credit – Integrative Analysis of Building Materials	
<p>L'Appaltatore è tenuto a utilizzare almeno tre diversi prodotti installati in modo permanentemente che abbiano un'analisi qualitativa documentata dei potenziali impatti sulla salute, sulla sicurezza e sull'ambiente in cinque fasi del ciclo di vita del prodotto (assemblaggio / fabbricazione del prodotto, installazione del prodotto da costruzione, uso del prodotto manutenzione del prodotto, fine di vita del prodotto / riutilizzo). Dovranno essere analizzati e considerati i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usi previsti per il prodotto; ▪ Potenziali esposizioni pericolose; ▪ Vita di servizio del prodotto; ▪ Produzione di rifiuti e/o riutilizzo di materiali, ▪ Contributi alla salute, alla sicurezza e all'ambiente, compresi miglioramenti alla sicurezza dell'occupante, qualità dell'aria, qualità dell'acqua, riutilizzo de materiali, efficienza energetica e mitigazione del carbonio. 	<p>L'Appaltatore deve fornire al LEED AP del Committente i documenti di seguito elencati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schede tecniche e schede di sicurezza dei prodotti utilizzati in cantiere che concorrono al Credito; 2. Worksheet del Credito compilato; 3. Tenendo conto dei fattori elencati nella colonna a sinistra del worksheet del Credito pilota, devono essere valutati tutti gli impatti richiesti dal Credito e riportati nelle colonne specifiche.

8 APPENDICE A – CHECKLIST



LEED v4 for BD+C: New Construction
Project Checklist

Y ? N

1		
---	--	--

Credit Integrative Process 1

7	0	9
---	---	---

Location and Transportation Possible Points: 16

	Possible Points:		Comments
Credit LEED for Neighborhood Development Location	16		
Credit Sensitive Land Protection	1		
Credit High Priority Site	2		
Credit Surrounding Density and Diverse Uses	5		
Credit Access to Quality Transit	5		
Credit Bicycle Facilities	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Reduced Parking Footprint	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Green Vehicles	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO

4	0	6
---	---	---

Sustainable Sites Possible Points: 10

	Possible Points:		Comments
Prereq Construction Activity Pollution Prevention	Required		PREREQUISITO OBBLIGATORIO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Site Assessment	1		
Credit Site Development - Protect or Restore Habitat	2		
Credit Open Space	4		
Credit Rainwater Management	3		
Credit Heat Island Reduction	2		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Light Pollution Reduction	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO

8	0	3
---	---	---

Water Efficiency Possible Points: 11

	Possible Points:		Comments
Prereq Outdoor Water Use Reduction	Required		
Prereq Indoor Water Use Reduction	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Prereq Building-Level Water Metering	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Outdoor Water Use Reduction	2		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Indoor Water Use Reduction	6		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Cooling Tower Water Use	2		
Credit Water Metering	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO

25	0	8
----	---	---

Energy and Atmosphere Possible Points: 33

	Possible Points:		Comments
Prereq Fundamental Commissioning and Verification	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Prereq Minimum Energy Performance	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Prereq Building-Level Energy Metering	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Prereq Fundamental Refrigerant Management	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Enhanced Commissioning	6		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Optimize Energy Performance	18		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Advanced Energy Metering	1		
Credit Demand Response	2		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Renewable Energy Production	3		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Enhanced Refrigerant Management	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Green Power and Carbon Offsets	2		

7	0	6
---	---	---

Materials and Resources Possible Points: 13

	Possible Points:		Comments
Prereq Storage and Collection of Recyclables	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Prereq Construction and Demolition Waste Management Planning	Required		PREREQUISITO OBBLIGATORIO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Building Life-Cycle Impact Reduction	5		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2		
Credit Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Construction and Demolition Waste Management	2		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR

8	0	8
---	---	---

Indoor Environmental Quality Possible Points: 16

	Possible Points:		Comments
Prereq Minimum Indoor Air Quality Performance	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Prereq Environmental Tobacco Smoke Control	Required		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Low-Emitting Materials	3		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Construction Indoor Air Quality Management Plan	1		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Indoor Air Quality Assessment	2		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Thermal Comfort	4		
Credit Interior Lighting	2		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Daylight	3		
Credit Quality Views	1		
Credit Acoustic Performance	1		

6	0	0
---	---	---

Innovation Possible Points: 6

	Possible Points:		Comments
Credit EP: Construction and Demolition Waste Management	1		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit EP Renewable Energy Production	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Innovation: Purchasing Lamps	1		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit Innovation: Green Building Education	1		ONERI DEL GENERAL CONTRACTOR COME DA CAPITOLATO
Credit Pilot: Integrative Analysis of Building Materials	1		CREDITO A CARICO DEL GENERAL CONTRACTOR
Credit LEED Accredited Professional	1		

4	0	0
---	---	---

Regional Priority Possible Points: 4

	Possible Points:		Comments
Credit Regional Priority: Green Vehicles	1		
Credit Regional Priority: Light Pollution	1		
Credit Regional Priority: Outdoor Water Use Reduction	1		
Credit Regional Priority: Reduced Parking Footprint	1		

70	0	40
----	---	----

TOTALS Possible Points: 110

Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110

9 APPENDICE B – BOZZA COMMISSIONING PLAN

Affidamento in «Concessione mediante project financing del servizio di assistenza passeggeri e di Stazione Marittima nel porto di Ravenna, nonché delle aree per la realizzazione e gestione della nuova Stazione Marittima e degli altri beni strumentali e/o complementari alla prestazione del suddetto servizio da realizzare sulla banchina crociere di Porto Corsini (RA) e aree demaniali adiacenti»

CUP: C61B21002130003 - CIG: 8709330E77 – CUI L92033190395202100009

Progetto Esecutivo – Bozza Commissioning Plan



Committente



Progettista Definitivo ed Esecutivo



Atelier(S) Alfonso Femia / AF517

55 rue des petites Ecuries 75010 Paris
tel. +33 1 42 46 28 94
paris@atelierfemia.com

via interiano 3/11 16124 Genova
tel. +39 010 54 00 95
genova@atelierfemia.com

via cadolini 32/38 20137 Milano
tel. +39 02 54 01 97 01
milano@atelierfemia.com

Lead Architect

Simonetta Cenci, Alfonso Femia

Project Manager

Carola Picasso

Design Team

Stefania Bracco, Francesca Raffaella Pirrello, Sara Traverso,
Fabio Marchiori, Alessandro Bellus, Simone Giglio,
Fernando Cannata

Responsabile progettazione prevenzione incendi

AFC Srl

Ing. Antonio Corbo
antonio.corbo@afcsrl.it
www.afcsrl.it

Immagini

DIORAMA

DIORAMA Paris & Atelier(s) Alfonso Femia
modello 3d e visualizzazioni

Paesaggio

ARCHITETTURA E PAESAGGIO MICHELANGELO PUGLIESE

STUDIO DI ARCHITETTURA E PAESAGGIO
Arch. Michelangelo Pugliese
Landscape architect PhD

Acustica

ACU.TO



Rina Consulting S.p.A.

Via Cecchi, 6 – 16129 GENOVA – ITALIA
tel. +39 010 31961

info@rina.org

<http://www.rinagroup.org>

Technical Director

Alessandro Odasso

Project Manager

Antonio De Ferrari, Alessandra Canale

Investment Analyst

Cristina Migliaro

Structural Engineers

Alaeddine Fatnassi, Simone Caffè, Alex Riolfo (AREA)

Geotechnical Engineers

Roberto Pedone, Luca Buraschi, Veronica Minardi (CEAS)

Sustainability, Energy Efficiency, LEED

Fabrizio Tavaroli, Eva Raggi

MEP

Diego Rattazzi, Andrea Guerra, Fabio Mantelli, Igor Ruscelli

Roads and Parkings

Nunzio Pisicchio, Andrea Marengo

Environment

Pierluigi Guiso

H&S

Federico Barabino

Security

Giovanni Napoli, Davide Zanardi

BIM Manager

Fabio Figini, Michela Cirelli

Legal

Avv. Luigi Cocchi

Rev	Data	Verificato	Approvato	Oggetto Revisione
0	24/10/2022	ERA01	ALEOD	Progetto esecutivo

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	4
1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PIANO DI COMMISSIONING	5
1.1 SCOPO DEL COMMISSIONING	5
1.2 SCOPO DEL PIANO DI COMMISSIONING	5
2 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI	6
3 INFORMAZIONI SUL PROGETTO	9
4 TEAM DI COSTRUZIONE E COMMISSIONING	10
5 RUOLI E RESPONSABILITA'	11
5.1 MEMBRI DEL TEAM	11
5.2 PIANO GENERALE DI GESTIONE E COMUNICAZIONE	11
5.3 DESCRIZIONE GENERALE DEI RUOLI	11
6 SISTEMI SOTTOPOSTI A COMMISSIONING	12
7 PROCESSO DI COMMISSIONING IN FASE DI COSTRUZIONE	13
7.1 RIUNIONI DI COMMISSIONING	14
7.2 PIANO FINALE DI COMMISSIONING	14
7.3 REVISIONE DELLA DOCUMENTAZIONE	14
7.4 ELENCHI DI CONTROLLO (CONSTRUCTION CHECKLISTS)	15
7.5 ISPEZIONI PRE-FUNZIONALI E STRATEGIE DI CAMPIONAMENTO	16
7.6 TAB	16
7.7 COLLAUDI FUNZIONALI	17
7.8 ELENCO NON CONFORMITA'	17
7.9 ONGOING COMMISSIONING PLAN	17
7.10 MANUALI O&M E GARANZIE	18
7.11 PERIODO DI GARANZIA	19
7.12 FORMAZIONE	19
7.13 RELAZIONE FINALE DI COMMISSIONING	19
8 ALLEGATI	20
9 ALLEGATO 01: RUOLI E RESPONSABILITÀ	21
10 ALLEGATO 02: ESEMPIO DI SNAGGING LIST	29
11 ALLEGATO 03: TRAINING PLAN TEMPLATE	30
12 ALLEGATO 04: ESEMPIO DI CONSTRUCTION CHECKLISTS	35

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1 – Abbreviazioni	6
Tabella 2 – Membri del gruppo e contatti	10
Tabella 3 – Sistemi sottoposti a Commissioning	12
Tabella 4 – Strategia di campionamento verifiche pre-funzionali e avviamento	16

BOZZA

1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PIANO DI COMMISSIONING

1.1 SCOPO DEL COMMISSIONING

Il commissioning è un processo sistematico messo in atto per assicurare che tutti gli impianti dell'edificio posti sotto commissioning funzionino interattivamente in accordo con i "Design Intent" e le esigenze operative della Committenza (OPR). Tutto ciò viene perseguito fin dall'inizio, nella fase di progettazione, documentando gli scopi di progettazione e continuando nella costruzione, nel periodo di accettazione e di garanzia con la verifica effettiva dei risultati.

L'obiettivo del commissioning è di fornire una conferma documentata che gli impianti posti sotto commissioning soddisfano le richieste di prestazioni dell'edificio, della Committenza, dei locatari e degli operatori. Per raggiungere questo obiettivo, è necessario verificare e documentare la conformità ai criteri adottati durante le fasi di progettazione e di costruzione, ivi inclusi l'avviamento e il funzionamento iniziale.

Gli obiettivi del commissioning durante la fase di costruzione sono i seguenti:

- ✓ Assicurare che le apparecchiature e gli impianti previsti siano installati correttamente da parte delle ditte installatrici in accordo con Disciplinare Tecnico e istruzioni dei produttori;
- ✓ Verificare e documentare le corrette prestazioni delle apparecchiature e degli impianti;
- ✓ Assicurarsi che le sottomissioni da parte degli Appaltatori alla Committenza dei Manuali di Uso e Manutenzione (O&M) siano complete e conformi a tutto quanto richiesto dal Disciplinare Tecnico;
- ✓ Assicurarsi che i manuali O&M presenti in cantiere siano completi;
- ✓ Assicurarsi che il personale della Committenza sia adeguatamente formato;
- ✓ Documentare il positivo raggiungimento degli obiettivi di commissioning sopraelencati mediante l'emissione di una lettera firmata dalla CxA attestante che il piano di commissioning è stato eseguito con successo e lo scopo di progettazione della struttura è stato raggiunto;
- ✓ Fornire a USGBC conferma documentata che il Prerequisito LEED "Fundamental Commissioning and Verification" sia stato raggiunto;
- ✓ Fornire a USGBC conferma documentata che il Credito LEED Option 1. Enhanced Systems Commissioning, Path 1: Enhanced Commissioning (3 points) sia stato raggiunto;
- ✓ Il processo di commissioning non toglie o riduce le responsabilità dei progettisti o installatori di fornire un prodotto finito e perfettamente funzionante.

1.2 SCOPO DEL PIANO DI COMMISSIONING

Lo scopo del piano di Commissioning (Cx) in fase di costruzione è quello di:

- ✓ Fornire indicazioni per il processo di commissioning durante la costruzione, in particolare fornendo la risoluzione di problematiche che potrebbero venir fuori durante la costruzione, fornire dettagli che non possono essere, o non sono stati completamente sviluppati durante la progettazione, come la pianificazione, la partecipazione delle varie parti di questo progetto, attuali linee di comunicazione e approvazione, coordinamento ecc;
- ✓ Fornire una conferma documentata che il Prerequisito LEED "Fundamental Commissioning and Verification" sia stato raggiunto.
- ✓ Fornire conferma documentata che il Credito LEED Option 1. Enhanced Systems Commissioning, Path 1: Enhanced Commissioning (3 points) sia stato raggiunto.

Questo piano non fornisce un'esposizione dettagliata delle procedure di collaudo.

I requisiti dettagliati di collaudo e le procedure si trovano nelle Specifiche Tecniche e nel Capitolato Tecnico, o nelle procedure di collaudo che devono essere presentate in conformità con le pertinenti specifiche di progetto.

Il presente Piano di Commissioning ha valore di specifica per le attività di Commissioning in fase di costruzione ed è caratterizzato da una sezione principale che riguarda le procedure e i piani da seguire durante il processo di Commissioning e diversi documenti e/o dati raccolti nell'appendice.

2 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI

Di seguito sono riportate le abbreviazioni comuni usate in questo documento e in tutta la documentazione del processo di commissioning.

Sigla	Descrizione	Sigla	Descrizione
A/E	Architetti/Ingegneri	DD	Design Development
CxA	Autorità di Commissioning	TP	Test Procedure
CC	Appaltatore Regolazioni	GC	General contractor
Cx	Commissioning	MC	Appaltatore Meccanico
EM	Manager energetico	CCs	Checklists di cantiere
Cx Plan	Documento di Commissioning Plan	OR	Rappresentante del proprietario
EC	Appaltatore elettrico	Subs	Subappaltatori
FM	Manager dei servizi	TAB	Appaltatore dei collaudi
BOD	Basi della progettazione	MS	Manutentori
IPM	Manager del progetto di installazione	FT	Test/collaudi funzionali
EMCS	Sistema di controllo e amministrazione dell'energia	HVAC	Sistema di riscaldamento, ventilazione e condizionamento della'aria
CM	Construction Manager	USER	Utilizzatori/Occupanto
PM	Manager del progetto	OPR	Scopo del progetto
PC	Controllo pre-funzionale	APP	Appaltatore
OPR	Esigenze operative della committenza	O&M	Manuale di funzionamento e manutenzione

Tabella 1 – Abbreviazioni

Le seguenti sono comuni definizioni usate in questo documento.

Accettazione: azione contrattuale che permette ad un'attività di iniziare o continuare.

Architetto/Ingegnere (A/E): Il primo consulente (Architetto) e i consulenti che fanno parte del gruppo di progettazione, generalmente l'ingegnere Meccanico HVAC ed Elettrico.

Appaltatore: L'appaltatore principale di questo progetto. Generalmente fa anche da riferimento a tutti i subappaltatori. Indicato anche come Appaltatore o APP in alcuni casi.

Approvazione: Approvazione che una parte del materiale o del sistema è stato correttamente installato e funziona nelle modalità testate secondo Specifiche e Capitolato Tecnico.

Autorità di commissioning (CxA): Entità identificata dalla proprietà che pianifica, dirige e coordina le attività di commissioning.

Avviamento iniziale: La partenza iniziale o l'attivazione di un'apparecchiatura dinamica, ed include la stesura delle liste di controllo pre-funzionali.

Basi della progettazione: Documento che contiene concetti, calcoli, decisioni e selezione dei produttori da usare per incontrare le richieste dei proprietari e soddisfare i requisiti normativi applicabili, gli standard e le linee guida. Il documento include una descrizione e una lista di elementi a supporto del processo di progettazione.

Campionamento: Prove funzionali di solo una parte del numero totale di apparecchiature identiche o simili.

Collaudi di fabbrica: Collaudo delle attrezzature in loco o dove prodotto, effettuato dal personale del produttore, con la presenza di un rappresentante della Committenza.

Collaudi funzionali delle prestazioni (FT): Il collaudo delle funzioni dinamiche e il funzionamento delle attrezzature e dei sistemi mediante strumenti manuali (osservazione diretta) o metodi di monitoraggio – Il collaudo funzionale è la prova dinamica dei sistemi (e non solo dei componenti) in piena operatività. I sistemi sono testati in diversi modi, come ad esempio durante basse temperature di raffreddamento o grandi carichi di riscaldamento, carichi elevati, guasti dei componenti, variando la temperatura dell'aria esterna, allarme incendio, interruzione dell'alimentazione, ecc. I collaudi funzionali vengono eseguiti dopo che la lista di controllo pre-funzionale e l'avviamento sono stati completati.

Condizioni simulate: Stato che viene creato allo scopo di testare le risposte dell'impianto.

Deficienza: condizione nell'installazione o funzionamento di un componente, una parte di dispositivo che non è conforme a Specifiche e/o Capitolato Tecnico (non funziona correttamente o non è conforme con l'intento di progettazione).

Documenti di contratto: I documenti vincolanti per le parti coinvolte nella costruzione di questo progetto (disegni, specifiche, revisioni, emendamenti, Piani di Cx ecc.).

Fase di accettazione: Fase di costruzione dopo l'avviamento e le verifiche iniziali in cui si verificano i collaudi funzionali delle prestazioni, la documentazione e i manuali O&M e della formazione.

Fasi del commissioning: Il commissioning che viene completato per fasi successive (ad esempio per piani) a causa delle dimensioni della struttura o altri problemi di programmazione, al fine di minimizzare il tempo totale di costruzione.

General Contractor (GC): L'appaltatore principale (Construction Manager) del progetto. Generalmente fa anche da riferimento a tutti i subappaltatori. Indicato anche come Appaltatore o Construction Manager in alcuni casi.

Manager del progetto (PM): Il rappresentante della Committenza e il responsabile del cantiere e l'autorità che gestisce il cantiere nelle attività di costruzione giorno per giorno.

Indicatori indiretti: Gli indicatori di una risposta o uno stato, come una lettura da uno schermo del sistema di controllo che riporta una serranda chiusa al 100%.

Lista di controllo pre-funzionale (PC): Un elenco di elementi e prove di componenti elementari per verificare la corretta installazione delle apparecchiature – La lista di controllo pre-funzionali consiste principalmente in ispezioni statiche e procedure per preparare le apparecchiature o gli impianti al funzionamento iniziale. Tuttavia alcune liste di controllo pre-funzionale comportano semplici test del funzionamento di un componente, una parte di apparecchiatura o impianto. Le liste di controllo pre-funzionale aumentano e sono collegate con le liste di controllo di avviamento del produttore.

Monitoraggio: La registrazione dei parametri (flusso, corrente, stato, pressione, ecc) del funzionamento delle attrezzature che utilizzano registratori di dati o che hanno capacità di influenzare i sistemi di controllo.

Non conformità: Vedere "deficienze".

Periodo di garanzia: Il periodo di garanzia per l'intero progetto, include i componenti delle attrezzature – La garanzia inizia al sostanziale completamento e si estende per almeno un anno, salvo dove specificato in Specifiche e Capitolato Tecnico e nelle sottomissioni accettate.

Piano di commissioning: Un piano generale sviluppato prima o dopo l'offerta, che prevede la struttura, pianificazione e coordinamento per il processo di commissioning.

Procedure di collaudo: I processi passo-passo, i quali devono essere eseguiti per soddisfare i requisiti di collaudo.

Prove della committenza: Prove a carico della Committenza al di fuori del contratto con l'Appaltatore per le quali la CxA non deve sovrintendere. Queste prove possono non essere ripetute durante i test funzionali se opportunamente documentate.

Prove stagionali delle prestazioni: Le FT che vengono differite fin quando l'impianto sarà nelle condizioni più vicine a quelle di progetto.

Registro di dati: Monitoraggio dei flussi, correnti, stato, pressione, ecc. di apparecchiature che utilizzano registri di dati autonomi separati dal sistema di controllo.

Requisiti di collaudo: Requisiti che specificano le modalità le funzioni, ecc. devono essere provati. I requisiti di collaudo non sono le modalità di prova. I requisiti di collaudo sono specificati in Specifiche e Capitolato Tecnico.

Requisiti del progetto della committenza: Vedi gli scopi di progetto

Resoconto e documentazione dei progetti: Una delle sezioni degli Intenti del Progetto o delle Basi del Progetto.

Scopo del progetto (OPR): Un documento dinamico che fornisce la spiegazione delle idee, concetti e criteri che sono considerati molto importanti per la Committenza

Segnale simulato: Disconnettere un sensore e usare un generatore di segnali per inviare un amperaggio, una resistenza o pressione al trasduttore e al sistema DDC per simulare lo stato di un sensore.

Sistema di controllo: Sistema di controllo della gestione della centrale energetica.

Sovrascrittura dei valori: La modifica di un valore rilevato da un sensore direttamente nel sistema di controllo per vedere la risposta del sistema (per esempio cambiare il valore di impostazione dell'aria esterna da 10° a 24° per verificare le operazioni di ottimizzazione) – Vedi anche “Segnale Simulato”

Specifiche: Le specifiche di costruzione, Specifiche e Capitolato Tecnico

Subs: I subappaltatori del che forniscono ed installano apparecchiature e impianti.

Test funzionali posticipati: FT che vengono eseguiti in seguito, sostanzialmente dopo il completamento, a causa di occupazione parziale delle attrezzature, esigenze stagionali, progetti, o altre condizioni di cantiere che non consentano l'esecuzione dei collaudi.

Test manuali: Utilizzo di strumenti portatili, letture immediate del sistema di controllo o osservazione diretta della verifica delle prestazioni (contrapposto ad analizzare i dati monitorati presi nel corso del tempo per fare uno “studio”).

Trending “andamento”: Monitorare usando il sistema di controllo DDC (Base Complex Direct Digital Control system).

Venditore: Fornitore delle apparecchiature.

Verifica: Il processo con il quale si conferma che specifici documenti, componenti, attrezzature e sistemi soddisfano i requisiti della proprietà.

3 INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Il progetto consiste nella nuova costruzione di una stazione marittima a Marina di Ravenna.

L'impianto per la climatizzazione estiva ed invernale è prevalentemente del tipo a tutt'aria, con unità di trattamento collocate sulla copertura dell'edificio. Il sistema di generazione e ventilazione in particolare, risulta costituito da un apparecchiature di tipo packaged formata da unità in pompa di calore abbinata alla rispettiva centrale di trattamento aria (roof top).

Gli spazi confinati di ridotta volumetria, adibiti prevalentemente ad office e/o destinati alle altre funzioni della struttura, sono serviti da sistemi ad espansione diretta e volume di refrigerante variabile (VRF) con terminali costituiti da ventilconvettori a soffitto del tipo a cassetta a 4 vie, in modo da garantire un controllo localizzato della temperatura indipendente da quello degli open space.

Il sotto sistema di emissione è prevalentemente costituito dai diffusori per l'immissione dell'aria trattata in ambiente e dalle griglie per la ripresa dell'aria da trattare e ventilconvettori del tipo a cassetta a 4 vie.

La produzione di acqua calda sanitaria verrà realizzata con moduli dedicati ad espansione diretta.

La contabilizzazione idrica avviene sui seguenti circuiti:

- ✓ Irrigazione
- ✓ Acqua fredda sanitaria
- ✓ Acqua di recupero

L'illuminazione è interamente a tecnologia LED.

Sulla copertura dell'edificio e della passerella è previsto un impianto fotovoltaico.

La gestione integrata delle funzioni tecnologiche dell'edificio avverrà tramite apposito BMS.

4 TEAM DI COSTRUZIONE E COMMISSIONING

La seguente tabella indica i contatti individuali per ogni organizzazione coinvolta nel processo di Commissioning.

#	FUNCTION/ROLE	NAME	COMPANY	CONTACT
1.	Owner			
2.	LEED Consultant			
3.	Commissioning Team (Cx Team)			
4.	Design Team			
5.	General Contractor			
6.	MEP Contractor			
7.	TAB Contractor			
8.	BMS Contractor			
9.	O&M staff			

Tabella 2 – Membri del gruppo e contatti

5 RUOLI E RESPONSABILITA'

5.1 MEMBRI DEL TEAM

I membri del commissioning team sono:

- ✓ CxA, CM, DL, DL Spec., PM, A/E;
- ✓ i membri designati dal GC, DL, A/E (in particolare gli ingegneri meccanici);
- ✓ i contractors (meccanico ed elettrico).

I responsabili del TAB e della Regolazione sono dei subcontractor degli impiantisti.

5.2 PIANO GENERALE DI GESTIONE E COMUNICAZIONE

La CxA è stata ingaggiata direttamente dalla Proprietà.

In generale la CxA coordina le attività di commissioning e si relaziona con il CM.

Tutte le comunicazioni avverranno digitalmente (mail, .doc, .pdf, .xls, .dwg, etc.).

5.3 DESCRIZIONE GENERALE DEI RUOLI

Segue una descrizione generale dei ruoli del commissioning:

- ✓ CxA: Coordina il processo di Commissioning (Cx), supervisiona e documenta i risultati delle prove
- ✓ CM+PM: Facilitano e supportano il processo di Cx e danno l'approvazione finale del lavoro di Cx
- ✓ GC: Facilita il processo di Cx, assicura che i subappaltatori svolgano i loro compiti e responsabilità e integra il commissioning nel processo di costruzione e nel cronoprogramma.
- ✓ Subs: Responsabili della realizzazione, della compilazione delle checklist e delle operazioni di TAB;
- ✓ A/E+QC: Fanno osservazioni sulla costruzione, approvano i manuali di uso e manutenzione e forniscono assistenza nella soluzione dei vari problemi.

I ruoli e le responsabilità delle diverse figure sono riportati nell'**ALLEGATO 01**.

6 SISTEMI SOTTOPOSTI A COMMISSIONING

I seguenti impianti contrassegnati verranno sottoposti a commissioning in questo progetto. Tutti i riferimenti generali delle apparecchiature in questo documento fanno riferimento solo alle apparecchiature che devono essere sottoposte a commissioning. Il commissioning di ogni sistema include tutte le principali attrezzature, se non diversamente specificato.

Sistema globale	Sistema	Componente	Commissioned
HVAC&R	Sistema di riscaldamento/raffrescamento	Rooftop	✓
		VRF	✓
		Distribuzione	✓
		Pompe di circolazione	✓
		Terminali	✓
	Ventilation system	AHU	-
		Recuperatore di calore	✓
		Canali mandata e ritorno	✓
		Ventilatori	✓
		Estrattori	✓
Impianto elettrico	Illuminazione	Illuminazione generale	✓
		Sensori di occupazione	✓
		Controlli di daylight	-
Sistema sanitario	Domestic Hot Water	Sistema di generazione	✓
		Distribuzione	✓
		Pompe di circolazione	✓
	Domestic Cold Water	Accumulo	-
		Distribuzione	✓
Fonti rinnovabili	Fotovoltaico	Pannelli FV	✓
Automatic control installations	BMS	Energy management and system integration	✓
Demand Response	BMS	Energy management and system integration-Controllo carichi	✓

Tabella 3 – Sistemi sottoposti a Commissioning

7 PROCESSO DI COMMISSIONING IN FASE DI COSTRUZIONE

Il processo di commissioning verrà diretto dall'Autorità di Commissioning (CxA) ed è definito nel presente Commissioning Plan.

La seguente esposizione fornisce una breve panoramica dei tipici compiti di commissioning durante la costruzione e l'ordine generale in cui si verificano:

- ✓ Il commissioning durante la costruzione inizia con una riunione sugli scopi del Cx tenuta dalla CxA dove il processo di commissioning viene revisionato con i membri del Cx-Team;
- ✓ Ulteriori riunioni saranno tenute durante la costruzione, organizzate dalla CxA con le necessarie parti partecipanti per pianificare, definire gli scopi, coordinare, programmare le future attività e risolvere le problematiche;
- ✓ La documentazione delle apparecchiature verrà comunicata alla CxA durante le normali sottomissioni, includendo le procedure dettagliate di avviamento;
- ✓ La CxA lavorerà con l'Appaltatore per sviluppare il formato della documentazione del piano di avviamento e deve fornire all' Appaltatore la lista di controllo pre-funzionale da completare durante il processo di avviamento;
- ✓ In genere, il controllo e le verifiche delle prestazioni procedono dal semplice al complesso: dai componenti alle attrezzature ai sistemi e ai sistemi globali con le liste di controllo pre-funzionali da completare prima dei test funzionali;
- ✓ L'Appaltatore dovrà eseguire e documentare le liste di controllo pre-funzionali ed eseguire l'avviamento e il controllo iniziale in accordo con il piano. La CxA deve documentare che le liste di controllo e avviamento vengano completate in conformità con il piano approvato e le procedure.
- ✓ L'Appaltatore dovrà sviluppare i collaudi delle prestazioni funzionali delle apparecchiature specifiche e dei sistemi in presenza della CxA. (NOTA: le operazioni di TAB devono essere completate prima dei collaudi funzionali);
- ✓ L' Appaltatore deve correggere gli elementi di non conformità del materiale, installazione o configurazione, a suo carico e l'impianto verrà nuovamente collaudato.
- ✓ La CxA deve riesaminare la documentazione O&M per verificarne la completezza;
- ✓ La CxA deve rivedere la formazione fornita dall' Appaltatore e verificare se è completa e opportunamente documentata. (NOTA: la formazione della Committenza deve essere effettuata dopo che saranno completati i collaudi funzionali delle apparecchiature/impianti);
- ✓ Il commissioning deve essere completato prima del sostanziale completamento;
- ✓ L'Appaltatore deve eseguire collaudi differiti (stagionali) secondo quanto specificato e richiesto;

Nei paragrafi successivi vengono dettagliate le principali fasi del processo di commissioning, le cui attività principali durante la fase di costruzione sono:

- ✓ Condurre le riunioni di commissioning
- ✓ Piano finale di commissioning
- ✓ Revisionare i documenti forniti dai contractor
- ✓ Sviluppare e utilizzare le liste di controllo pre-funzionali
- ✓ TAB
- ✓ Ispezioni
- ✓ Collaudi funzionali
- ✓ Identificare e seguire le problematiche con elenco non conformità
- ✓ Manuali O&M e garanzie
- ✓ Verificare la formazione
- ✓ Periodo di garanzia
- ✓ Relazione finale di commissioning

7.1 RIUNIONI DI COMMISSIONING

Le attività di commissioning sono monitorate e tracciate attraverso appositi incontri dedicati:

✓ Kick-off Meeting (KoM)

Una riunione sugli scopi del commissioning sarà tenuta e condotta dalla CxA prima di partire con l'installazione dei sistemi da sottoporre a commissioning.

La data e l'ora della riunione sugli scopi del commissioning saranno concordati dall'ingegnere di cantiere, dalla CxA e dal Direttore Lavori.

I presenti sono i rispettivi rappresentanti dell'Appaltatore e dei subappaltatori meccanico, elettrico, della regolazione e del TAB. Alla riunione vengono presentate le parti di commissioning, le revisioni del processo di commissioning e determinate le linee di gestione e di relazione. Il piano di Cx viene revisionato, vengono affrontate le questioni del processo, determinate le linee di verbalizzazione e comunicazione e verrà discusso l'elenco dei lavori da realizzare. Vengono discussi anche l'elenco generale delle responsabilità di ciascuna delle parti e chi sia responsabile dello sviluppo del piano di avviamento per ciascuna parte di apparecchiatura e la programmazione del Cx.

L'esito dell'incontro è una maggiore comprensione di tutte le parti del processo di commissioning e delle loro rispettive responsabilità.

La riunione fornisce alla CxA ulteriori informazioni necessarie a finalizzare il piano di Cx, inclusa la pianificazione del Cx.

Prima di questa riunione la CxA avrà ricevuto dal PM, tutti i disegni, le specifiche e la pianificazione della costruzione.

✓ Meeting periodici

La CxA partecipa a riunioni selezionate di pianificazione e di attività in cantiere per essere informata sull'avanzamento della costruzione e per aggiornare le parti coinvolte sul commissioning. Il Construction Manager e l'Appaltatore forniscono alla CxA informazioni riguardanti sostituzioni, ordini di variante e qualsiasi Istruzione Supplementare dei Progettisti (ASI) che possano influire sulle apparecchiature o sugli impianti da porre sotto commissioning o sulla programmazione commissioning. La CxA può rivedere i verbali delle riunioni di costruzione, gli ordini di variante o le ASI per lo stesso scopo.

Nel corso della costruzione, potranno essere programmate dalla CxA altre riunioni necessarie tra le vari parti della squadra di commissioning, attraverso l'Appaltatore, se necessario.

7.2 PIANO FINALE DI COMMISSIONING

La CxA finalizza la (presente) Bozza del piano di Cx usando le informazioni raccolte dalla riunione sugli scopi del commissioning. Verrà così sviluppata la pianificazione iniziale di commissioning insieme con una dettagliata timeline "sequenza temporale".

La timeline viene perfezionata con l'avanzamento della costruzione.

In particolare, 20 giorni prima dell'avviamento dei principali apparecchi, la CxA incontra l'Appaltatore e il CM e sviluppa una pianificazione dettagliata di Cx. Il piano di Cx viene approvato dal CM.

7.3 REVISIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

I documenti forniti dai contractor saranno verificati dalla DL e successivamente forniti alla CxA.

I commenti a valle della revisione delle approvazioni da parte dell'Autorità di Commissioning saranno forniti alla DL, che integrerà con suoi commenti per fornire un feedback chiaro agli Appaltatori.

7.4 ELENCHI DI CONTROLLO (CONSTRUCTION CHECKLISTS)

Gli elenchi di controllo, Construction Checklist (CCs), sono sviluppate durante la fase di progettazione e modificate durante la fase di costruzione, mantenute dall'appaltatore generale e utilizzate dall'appaltatore generale e dai subappaltatori.

Lo scambio di CCs tra Appaltatori e Cx Team sarà gestito tramite e-mail.

Le CCs sono tipicamente composte da tre sezioni (3 fasi):

1. **Fase di preinstallazione:** controlla gli elementi da verificare prima dell'installazione.
2. **Fase di installazione:** controlli necessari di elementi e componenti prima di attivare un sistema per garantire che sia sicuro da operare e pronto per i processi più rigorosi associati a un test funzionale.

Esempi tipici di questo tipo di controllo includono:

- ✓ verifica delle tubazioni e dei collegamenti elettrici;
 - ✓ verifica della calibrazione e delle posizioni dei sensori;
 - ✓ verifica delle impostazioni di sicurezza;
 - ✓ flussaggio e prova di pressione statica dei sistemi di tubazioni;
 - ✓ verifica parametri elettrici come tensione e amperaggio;
 - ✓ verifica degli intervalli di pressione e portata per i sistemi di utilità e di supporto.
3. **Fase pre-funzionale:** questa fase consiste nell'effettuare il collaudo preliminare dei sistemi e /o componenti, TAB e avviamento.

I controlli pre-funzionali sono di solito ispezioni statiche e procedure per preparare l'apparecchiatura o il sistema per il funzionamento iniziale (ad esempio, livelli dell'olio controllati, tensione della cinghia della ventola, etichette apposte, indicatori in posizione, calibrazione del sensore). Tuttavia, alcuni elementi di controllo pre-funzionale comportano un semplice test della funzione di un componente o di un pezzo di apparecchiatura o sistema (ad esempio, la misurazione dello sbilanciamento di tensione su un motore trifase). La parola pre-funzionale si riferisce alle azioni intraprese prima che si verifichi il test funzionale. Gli elementi di controllo pre-funzionale aumentano e sono combinati con gli elementi dell'elenco di controllo di avvio del produttore.

Ogni fase di lavorazione avrà termine e consentirà di passare a quella successiva esclusivamente e solo dopo che saranno verificate le seguenti condizioni:

- ✓ i Contractors abbiano correttamente ed esaurientemente compilato tutte le Checklist messe a disposizione dalla CxA, giustificando sempre l'eventuale esito negativo di una verifica eseguita, a seguito della quale si è manifestata un'anomalia e/o una difformità;
- ✓ tutte le verifiche effettuate dai Contractors, nell'ambito della corrispondente fase di lavorazione, abbiano avuto esito positivo;
- ✓ tutte le anomalie e/o le difformità evidenziate nel corso delle verifiche di ciascuna fase siano obbligatoriamente risolte dal Contractor, restituendo esito positivo alla verifica;
- ✓ che la CxA abbia effettuato le proprie verifiche sia della documentazione consegnata dal Contractor in esito alle proprie attività che in cantiere.

L' Appaltatore generalmente mette in atto tutti gli elementi dell'elenco di controllo funzionale raccomandati dalla CxA. Tuttavia pochi appaltatori documentano per iscritto l'esecuzione di questi elementi di controllo.

Questo progetto richiede che le procedure degli elenchi di controllo siano documentate per iscritto dal tecnico installatore.

Le seguenti procedure devono essere utilizzate.

Gli appaltatori forniranno tramite e-mail il modello degli elenchi di controllo (CCs) un mese prima dell'installazione dei sistemi. La CxA li rivedrà per approvazione. Nel caso in cui le CC fornite non soddisfino i requisiti minimi previsti dalla CxA, l'Appaltatore li implementerà con il supporto della CxA.

Ogni Checklist, in funzione del suo utilizzo, consentirà al suo utilizzatore di avere una linea guida da seguire per effettuare tutte le verifiche ritenute necessarie per assicurare che il materiale e/o la componentistica installata rispetti le caratteristiche di accettazione ed i requisiti di progetto, sia installata correttamente a regola d'arte, sia

completa, sia stata sottoposta a TAB, funzioni regolarmente secondo i dettami progettuali ed assicuri il raggiungimento degli scopi che ne hanno richiesto l'installazione.

Alcuni esempi di CCs sono riportati nell'**ALLEGATO 04** e forniscono un'indicazione della rigidità della richiesta delle liste di controllo pre-funzionali e della documentazione per i vari tipi di apparecchiature.

7.5 ISPEZIONI PRE-FUNZIONALI E STRATEGIE DI CAMPIONAMENTO

Saranno effettuate visite in loco e ispezioni pre-funzionali per garantire la qualità del processo di costruzione. Le visite in loco si svolgeranno negli stessi giorni delle riunioni di commissioning al fine di risparmiare tempo e ottenere un processo efficiente.

Alle visite in loco partecipano la CxA e l'appaltatore. Le osservazioni emerse durante le visite in loco riguardanti aspetti legati al commissioning e che richiedono correzioni o aggiustamenti sono documentate nei report redatti dalla CxA.

La tabella seguente fornisce un elenco provvisorio delle apparecchiature e di quanto del lavoro di controllo pre-funzionale ed avviamento si intende essere presenziato dalla CxA.

Apparecchiature o impianto	Frazione che deve essere osservata dalla CxA
Centrali	100%
UTA/Recuperatori/Rooftop	100%
Pompe, VFD	50%
Flussaggio delle tubazioni	All'inizio e alla fine
Unità terminali	10%
Sistema di automazione dell'edificio	Osservare 50% ore al controllo e alla calibratura
Lavoro di TAB	Osservare 50% ore al TAB
Altre apparecchiature varie	Secondo necessità

Tabella 4 – Strategia di campionamento verifiche pre-funzionali e avviamento

7.6 TAB

L'appaltatore deve affidare le attività di Verifica-Calibrazione-Bilanciamento (TAB) ad operatori qualificati per l'esecuzione delle attività di Verifica, Calibrazione e Bilanciamento (TAB - Testing Adjusting e Balancing) degli impianti oggetto del processo di Commissioning. Tali operatori devono avere comprovata e documentata esperienza in attività di TAB.

L'appaltatore deve individuare un responsabile per le operazioni TAB la cui presenza in cantiere deve essere continua durante le operazioni TAB.

L'appaltatore/operatore del TAB sottometta il sommario del piano di TAB e il suo approccio alla CxA e al CC otto settimane prima di iniziare il TAB. Inclusa nell'approccio, c'è una spiegazione dell'uso che si intende fare del sistema di controllo dell'edificio.

La CxA rivede il piano e l'approccio per avere elementi di comprensione e di coordinamento e può commentarli, ma non "approva". Il CC rivede la fattibilità dell'utilizzo del sistema di controllo dell'edificio per l'assistenza nel lavoro del TAB.

Il lavoro TAB non dovrà iniziare fino a quando non sia stato effettuato il collaudo pre-funzionale del sistema di controllo e non siano stati eseguiti collaudi funzionali selettivi.

La relazione finale del TAB sarà esaminata per verificare che tutte le apparecchiature siano state testate, che i valori finali di bilanciamento siano all'interno dei range di progetto e che la relazione sia presentata in modo organizzato e completo.

7.7 COLLAUDI FUNZIONALI

Il collaudo funzionale è il collaudo dinamico degli impianti (piuttosto che dei singoli componenti) sotto funzionamento completo (ad es. la pompa del refrigeratore è collaudata interattivamente con le funzioni del refrigeratore per vedere se la pompa tende ad aumentare o a diminuire per mantenere il punto di regolazione della pressione differenziale).

Gli impianti sono collaudati sotto varie modalità, come per esempio durante carichi di raffreddamento o riscaldamento, carichi alti, guasti di componenti, non occupazione, variando la temperatura dell'aria esterna, in allarme incendio, mancanza di energia elettrica, ecc.

Gli impianti sono fatti funzionare in tutte le sequenze di funzionamento del sistema di controllo e si verifica che i componenti rispondono come stabiliscono le sequenze.

La CxA supervisiona e documenta il collaudo effettivo, che di solito viene effettuato dall'appaltatore dell'installazione o dal venditore.

7.8 ELENCO NON CONFORMITA'

Durante l'intera fase di costruzione verrà aggiornato un registro formale (Snagging List) riportante le deficienze/non conformità rilevate, e la loro risoluzione. Le informazioni da documentare in caso di problemi/non conformità rilevati includono quanto segue:

- ✓ Data di individuazione non conformità;
- ✓ Riferimento alla CC;
- ✓ Descrizione della non conformità;
- ✓ Possibili cause;
- ✓ Azioni correttive raccomandate;
- ✓ Azioni correttive intraprese;
- ✓ Conferma e data della risoluzione della non conformità.

Un esempio di Snagging List è riportato nell'**ALLEGATO 02**.

7.9 ONGOING COMMISSIONING PLAN

Tale piano deve essere redatto dal CxA ed indica quali sono i test che dovranno essere eseguiti dallo staff di manutenzione durante il periodo successivo all'occupazione dell'edificio con una frequenza che dovrebbe essere semestrale (verifiche estiva ed invernale). Il fine è quello di continuare a garantire la funzionalità degli impianti e la coerenza con i documenti progettuali e gli intendimenti del committente anche dopo il periodo di occupazione.

Tale piano deve contenere i seguenti elementi:

- ✓ Scopo dell'attività
- ✓ Ruoli e responsabilità
- ✓ Programma per l'esecuzione delle prove
- ✓ Schede in bianco per la verifica della funzionalità e delle performance di tutti i dispositivi oggetto di Commissioning
- ✓ Eventuale indicazione per nuovi test e sostituzione delle apparecchiature

Esso sarà redatto al termine della fase di costruzione degli impianti.

7.10 MANUALI O&M E GARANZIE

I manuali delle Operazioni e Manutenzioni dovranno essere redatti dall'Appaltatore CC e dovranno contenere:

- ✓ Istruzioni specifiche di come eseguire ed applicare tutte le funzioni, caratteristiche, modalità, ecc. menzionando nella sezione di formazione del devono essere passo-passo. Devono essere inclusi indici e tabelle del contenuto. Sono incluse le modalità tecnico manuali per la programmazione e personalizzazione dei circuiti di controllo e gli algoritmi.
- ✓ I disegni as-built delle configurazioni del sistema di controllo.
- ✓ Gli as-built delle sequenze di operazioni per ogni parte di apparecchiatura.
- ✓ L'elenco completo dei punti. In aggiunta, dovrà essere fornita una lista di tutte le stanze con le seguenti informazioni per ogni stanza:
 - 1) Edificio
 - 2) Piano
 - 3) Numero della stanza
 - 4) Nome della stanza
 - 5) L' ID dell'unità di gestione dell'aria
 - 6) Numero di riferimento nel disegno
 - 7) L' ID delle unità terminali dell'aria
 - 8) L' ID delle valvole di riscaldamento e/o raffreddamento
 - 9) Il cfm (mc/h di portata d'aria) minimo
 - 10) Il cfm massimo
- ✓ Stampa completa della pianificazione e dei set-point dopo il collaudo e l'accettazione dell'impianto.
- ✓ Stampe complete degli as-built della programmazione del software.
- ✓ Copia elettronica in un cd di tutto il programma per questa struttura.
- ✓ Identificazione di tutti i sensori e i termostati del sistema nell' as-built della planimetria e nei disegni meccanici con le designazioni dei loro sistemi di controllo.
- ✓ Istruzioni di manutenzione, inclusi i requisiti e i metodi di calibratura dei sensori per il tipo di sensori, ecc.
- ✓ Sottomissioni di componenti delle apparecchiature di controllo, lista delle parti, ecc.
- ✓ Requisiti di garanzia.
- ✓ Copie di tutti i test di controlli e calibratura forniti dall' Appaltatore (non i test di Commissioning).

Requisiti speciali della documentazione di TAB

Il TAB deve compilare e sottomettere la seguente documentazione.

- ✓ I verbali finali contengono un'esposizione della metodologia, ipotesi, condizioni di collaudo e i risultati in un formato chiaro con le denominazioni di tutte le abbreviazioni non comuni e delle intestazioni delle colonne.
- ✓ Il TAB deve segnare dove sono state prese, nei disegni, tutte le misure contestate e le altre critiche e fare riferimento alla posizione nei verbali di TAB.

Contributo dell'A/E

L' A/E includerà all' inizio dei manuali O&M una sezione separata descrivendo gli impianti, includendo:

- ✓ Una narrativa degli scopi del progetto preparata dall' A/E e fornito come parte dei documenti d' offerta, aggiornati allo stato di as-built dall' A/E.
- ✓ Diagramma unifilare semplificato del sistema redatto da un professionista in fogli A4 o A3. Questo deve includere il sistema di condizionamento, di riscaldamento, di scarico, e sistemi elettrici specifici. Questi diagrammi devono mostrare la maggior parte di apparecchiature come le pompe, refrigeratori, caldaie, scambiatori di calore, torri di raffreddamento, valvole di servizio, ecc.

La CxA revisiona i manuali O&M per i sistemi che sono stati commissionati per verificare la conformità alle specifiche.

7.11 PERIODO DI GARANZIA

Durante il periodo di garanzia, sono completati il collaudo stagionale e altri collaudi differiti necessari in accordo con le specifiche.

La CxA coordina questa attività. I collaudi sono eseguiti e le deficienze corrette dagli appaltatori, presenziate dallo staff del "facility" e dalla CxA. Sono fatte tutte le regolazioni finali, derivate dai collaudi, ai manuali O&M. Inoltre la CxA tornerà al progetto a circa 10 mesi dall' inizio del periodo dei 12 mesi di garanzia.

Durante questa visita la CxA revisiona con lo staff dell'infrastruttura le operazioni di costruzione correnti e le condizioni delle questioni in sospeso relative al commissioning originale e stagionale. La CxA interrogherà lo staff dell'infrastruttura e identificherà problemi e le loro preoccupazioni sul funzionamento dell'edificio, come originariamente previsto.

La CxA formula proposte di cambiamento e registra questi cambiamenti sui manuali O&M.

7.12 FORMAZIONE

La formazione della Committenza su apparecchiature e impianti forniti dall'Appaltatore viene portato a termine in tre passi.

- ✓ Piano Complessivo. Dopo la revisione delle specifiche, e dopo avere intervistato lo staff della infrastruttura, se necessario, la Committenza e la CxA riempiono una tabella che elenca tutte le apparecchiature per cui dovrà essere fornito addestramento o orientamento.
- ✓ Programmi Specifici di Addestramento. La committenza e la CxA rivede il programma di training proposto dall'Appaltatore, fa commenti, approva il programma soggetto ai commenti e lo restituisce all' Appaltatore. L' Appaltatore fornisce il programma approvato all'istruttore per essere usato durante l'addestramento. L'istruttore fornisce una copia del programma a ciascun allievo. Un esempio di "Training and Orientation Agenda" è riportato nell' **ALLEGATO 03**.
- ✓ Registrazione dell'Addestramento. Quando l'addestramento è completo, l'Appaltatore fornisce una copia del "Training and Orientation Register" riportato nell' **ALLEGATO 03** compilato e firmato in tutte le sue parti. La CxA può presenziare a qualsiasi delle sessioni di addestramento.

7.13 RELAZIONE FINALE DI COMMISSIONING

La CxA compila una relazione finale di commissioning che deve includere una sintesi delle attività svolte, un elenco dei partecipanti e dei ruoli, la descrizione dell'edificio, una panoramica del commissioning e degli scopi dei collaudi e una generale descrizione dei metodi di collaudo e verifica. Per ogni parte di apparecchiatura sottoposta a commissioning, la relazione dovrà contenere le disposizioni della CxA in merito all'adeguatezza delle apparecchiature, della documentazione e formazione conformi a Specifiche e Capitolato Tecnico nelle seguenti aree:

- ✓ Attrezzature conformi alle specifiche della strumentazione;
- ✓ Installazione delle apparecchiature;
- ✓ Efficienza e prestazioni funzionali;
- ✓ Documentazione delle apparecchiature e lo scopo del progetto
- ✓ Formazione degli operatori.

Tutte le non conformità in sospeso devono essere specificatamente indicate.

Devono essere elencate le raccomandazioni per il miglioramento di apparecchiature o di operazioni, le azioni future, i cambiamenti sul processo di commissioning, ecc.

Ad ogni problematica di non conformità deve essere fatto un riferimento nelle specifiche dei test funzionali, ispezioni, registri di tendenza, ecc. dove sono documentate le deficienze. Le sezioni dell'efficienza e delle prestazioni funzionali, per ogni parte di apparecchiatura, deve includere una breve descrizione dei metodi di verifica usati (test manuali, ecc) e includere osservazioni e conclusioni dal collaudo.

8 ALLEGATI

- ALLEGATO 01: Ruoli e responsabilità
- ALLEGATO 02: Esempio di Snagging List
- ALLEGATO 03: Training Plan Template
- ALLEGATO 04: Esempio di Construction Checklists

BOZZA

9 ALLEGATO 01: RUOLI E RESPONSABILITÀ

In questa sezione vengono descritte le responsabilità delle varie figure coinvolte nel processo di commissioning in fase di costruzione ed accettazione.

Architetti

Ove necessario, previo apposito invito, partecipa alle riunioni di commissioning.

- ✓ Fornisce ogni documentazione descrittiva del progetto, richiesta dalla CxA.
- ✓ Coordina la soluzione per mancanze o carenze identificate durante il commissioning.

Nel periodo di garanzia coordina la risoluzione di non conformità e/o carenze progettuali emerse in questa fase.

Ingegnere Meccanico

- ✓ Effettua la revisione ordinaria dei submittal, fa osservazioni sugli elaborati costruttivi e sul montaggio degli impianti
- ✓ Fornisce ogni documentazione descrittiva del progetto, richiesta dalla CxA e assiste i contractors per chiarire il funzionamento e il controllo delle macchine sottoposte a commissioning nel caso i disegni di controllo o la documentazione delle macchine non risultasse sufficiente per la redazione di procedure dettagliate da parte della CxA.
- ✓ È presente alle riunioni di commissioning ordinarie.
- ✓ Partecipa alla soluzione di criticità o carenze sugli impianti identificate durante il commissioning.
- ✓ Verifica la documentazione finale as-built (prodotta dal GC) da includere nei manuali di uso e manutenzione e revisiona e approva i manuali di O&M.
- ✓ Partecipa, previo apposito invito, alle sessioni formative del personale della committenza.
- ✓ Revisiona/Approva le checklist di accettazione restituite dal GC.
- ✓ Contribuisce alla redazione delle procedure per i test funzionali degli impianti prima del loro utilizzo.
- ✓ Approva i test delle parti di impianto selezionate.

Nel periodo di garanzia partecipa nella soluzione delle non-conformità e/o delle mancanze progettuali individuate in questa fase.

Ingegnere Elettrico

- ✓ Fornisce ogni documentazione descrittiva del progetto, richiesta dalla CxA e assiste i contractors per chiarire il funzionamento e il controllo delle macchine sottoposte a commissioning nel caso i disegni di controllo o la documentazione delle macchine non risultasse sufficiente per la redazione di procedure dettagliate da parte della CxA.
- ✓ È presente alle riunioni di commissioning ordinarie.
- ✓ Partecipa alla soluzione di criticità o carenze sugli impianti identificata durante il commissioning.
- ✓ Verifica la documentazione finale as-built (prodotta dal GC) da includere nei manuali di uso e manutenzione. (Revisiona e approva i manuali di O&M)
- ✓ Partecipa, previo apposito invito, alle sessioni formative per il personale della committenza.
- ✓ Contribuisce alla redazione delle procedure per i test funzionali degli impianti prima del loro utilizzo.
- ✓ Approva i test delle parti di impianto selezionate.

Nel periodo di garanzia partecipa nella soluzione delle non-conformità e/o delle mancanze progettuali individuate in questa fase.

Commissioning Authority (CxA)

Il ruolo principale della CxA è di sviluppare e coordinare l'esecuzione del piano di collaudo, osservare e documentare le prestazioni e verificare che i sistemi funzionino in accordo con gli intenti progettuali conformemente ai documenti di contratto. I contractor metteranno a disposizione tutti gli strumenti o l'uso di questi per avviare, fare il checkout e collaudare le macchine e gli impianti.

In concreto la CxA:

- ✓ Coordina e dirige le attività di Cx in un modo logico, sequenziale ed efficiente, consultando tutte le parti necessarie, aggiornando frequentemente scadenze e programmi.
- ✓ Coordina il lavoro di commissioning e, con il GC e il CM, assicura che le attività di commissioning siano programmate nel crono programma principale.
- ✓ Revisiona, ogni volta sia necessario, il draft del Commissioning Plan—Construction Phase.
- ✓ Pianifica e guida un meeting di intenti iniziale e le altre riunioni di commissioning.
- ✓ Richiede e revisiona informazioni aggiuntive richieste per effettuare le attività di commissioning, incluso il materiale di O&M, gli avvii e le procedure di checkout realizzate dai contractor.
- ✓ Prima dello startup, raccoglie e revisiona le sequenze di controllo e interagisce con i contractors e i progettisti fino ad ottenere un livello di chiarezza sufficiente.
- ✓ Revisiona e approva i normali submittals dei contractor applicabili ai sistemi in questione come conformità rispetto alle necessità di commissioning.
- ✓ Sviluppa e distribuisce le checklist e i test di accettazione, se necessario.
- ✓ Revisiona i piani di startup e di checkout con i subappaltatori.
- ✓ Effettua sopralluoghi in cantiere per controllare l'installazione di componenti e impianti e verificare i progressi di costruzione.
- ✓ Partecipa alle procedure di lavaggio e flussaggio delle tubazioni, verificando che le procedure siano eseguite correttamente. Documenta queste prove e notifica qualunque mancanza nelle procedure.
- ✓ Approva i test di accettazione e il completamento revisionando i report delle checklist di accettazione, visitando puntualmente il cantiere con controlli a spot.
- ✓ Approva lo startup revisionando i report di avvio e verificando con visite sul sito.
- ✓ Revisiona il piano di esecuzione TAB.
- ✓ Supervisiona un numero sufficiente di prove funzionali dei sistemi di controllo e le approva in modo che questi possano essere utilizzati come riferimento nel TAB.
- ✓ Revisiona i report completi TAB.
- ✓ Verifica le procedure per i test prestazionali per le macchine e gli impianti redatte dai contractors.
- ✓ Analizza ogni registro di andamento dei dati delle prestazioni funzionali per verificare le prestazioni.
- ✓ Coordina, testimonia e approva i manuali per i test prestazionali da parte dei contractor installatori. Coordina il retesting se necessario, fino a che non si ottengono prestazioni soddisfacenti.
- ✓ Verifica, ed integra se necessario, un registro delle principali problematiche e carenze e un registro separato delle prove. Fornisce al CM i report scritti dei progressi e dei risultati delle prove, con le azioni raccomandate.
- ✓ Supervisiona e approva il training del personale.
- ✓ Rivede e approva la preparazione dei manuali di uso e manutenzione.
- ✓ Fornisce un report di commissioning finale.
- ✓ Sviluppa il System Manual.

Nel periodo di Garanzia:

- ✓ Coordina e supervisiona i test stagionali o rimandati richiesti e la correzione delle criticità.
- ✓ Ritorna sul sito ai 10 mesi dei 12 del periodo di garanzia e revisiona con lo staff di gestione il funzionamento dell'edificio e la condizione delle problematiche correlate al commissioning originale. Intervista anche il facility staff e identifica problemi o questioni da loro incontrati nella gestione. Fornisce suggerimenti per eventuali migliorie e registra questi cambiamenti nel manuale di O&M. Assiste lo staff di gestione nello sviluppo di reports, documenti e richieste di servizi per la soluzione di problemi.

Construction Manager – Rappresentante della committenza (CM)

- ✓ Facilita il coordinamento della CxA con il GC e assicura che le attività di commissioning siano inserite nel cronoprogramma generale.
- ✓ Revisiona e approva la versione finale del Commissioning Plan – Construction Phase.
- ✓ È presente al meeting di intenti di commissioning e alle altre riunioni di Cx.
- ✓ Revisiona i progressi di Cx e i report delle criticità.
- ✓ Coordina la soluzione delle non conformità e delle carenze progettuali identificate in ogni fase di commissioning.

Nel periodo di Garanzia assiste la CxA secondo necessità nei test stagionali e nella correzione degli eventuali problemi.

General Contractor (GC)

- ✓ Facilita il coordinamento del lavoro di commissioning da parte della CxA e assicura che le attività di commissioning siano inserite nel crono programma generale.
- ✓ Fornisce alla CxA, per il tramite della DL, copia di tutti i documenti costruttivi, addenda, cambi ordine e submittals approvati, disegni di acquisto correlati alle macchine sottoposte a Cx.
- ✓ Assicura che tutti i subappaltatori rispettino le loro responsabilità secondo i documenti di contratto e il calendario di Cx.
- ✓ Un rappresentante del GC è presente alle riunioni di commissioning ed a quella iniziale di intenti, per facilitare il processo di Cx.
- ✓ Prepara i manuali di uso e manutenzione, secondo i documenti di contratto, compresi i chiarimenti e gli aggiornamenti delle sequenze operative alle condizioni as-built.
- ✓ Il GC è responsabile del training, del coordinamento, della relativa programmazione e della verifica che la formazione sia completa.
- ✓ Il GC è responsabile delle attività dei Contractors Meccanico ed Elettrico e dei rispettivi SubContractors

Nel periodo di Garanzia:

- ✓ Assicura che i subappaltatori eseguano i test stagionali alla presenza della CxA e secondo specifiche.
- ✓ Assicura che i subappaltatori correggano le criticità e apportino le necessarie modifiche ai manuali di uso e manutenzione e ai disegni as-built per tutte le questioni emerse nei test.

Contractor Meccanico

Oltre alle proprie responsabilità così come elencate nei punti seguenti (da 1 a 22 & 25), il Contractor Meccanico è responsabile delle azioni dei suoi SubContractors (SUBS) che, per quanto di pertinenza, sono essenzialmente individuabili in:

- ✓ SUBS Controlli Automatici (BAS), le cui responsabilità specifiche sono individuate nel punto 23;
- ✓ SUBS TAB, con le responsabilità specifiche individuate nel punto 24

Le responsabilità dirette del Contractor nei confronti delle attività connesse agli impianti interessati al processo di commissioning sono le seguenti:

1. Frequenta il meeting di intenti di commissioning e le altre riunioni necessarie a facilitare il Cx.
2. Fornisce i disegni e le specifiche che riguardano le parti sottoposte a commissioning.
3. Fornisce eventuale documentazione aggiuntiva per lo sviluppo delle procedure di start-up e collaudo prima della normale sottomissione per i manuali di O&M alla CxA.
 - a) Tipicamente includeranno le procedure del Costruttore per le fasi di installazione e messa in funzione, di funzionamento, manutenzione e soluzione dei problemi, i dettagli completi dei collaudi di fabbrica o di altri

contrattualizzati dalla committenza, le curve dei ventilatori e delle pompe, i report di eventuali test fatti e le complete informazioni di garanzia.

- b) La CxA può richiedere ulteriori documenti necessari al processo di Commissioning.
 - c) Questi dati possono essere richiesti prima delle normali scadenze di consegna.
4. Fornisce una copia dei manuali di U&M e i submittals delle macchine sottoposte a commissioning per la revisione della CxA e la sua approvazione.
 5. Si rende disponibile, eventualmente con il supporto dei progettisti, per i chiarimenti sul funzionamento e il controllo delle macchine sottoposte a commissioning, ove le specifiche, i disegni e la documentazione non sia ritenuta sufficiente dalla CxA per la redazione delle procedure di collaudo dettagliate.
 6. Fornisce assistenza alla CxA nella preparazione delle procedure specifiche per i test operativi prestazionali con il contributo dei subappaltatori che revisioneranno le procedure per assicurare la fattibilità, la sicurezza e la protezione delle macchine e fornire avvertenze di sicurezza da osservarsi durante i test.
 7. Sviluppa un piano completo di startup e checkout utilizzando le procedure di startup dei vari costruttori e le checklist di accettazione della CxA per tutte le macchine sottoposte a commissioning. Lo sottopone alla revisione della CxA che lo approva prima dell'avvio.
 8. Durante il processo di startup e di checkout iniziale, esegue la parte delle checklist di accettazione riguardante l'area meccanica, per le macchine oggetto di commissioning.
 9. Effettua e documenta in modo chiaro le procedure complete di avvio e checkout operativo, fornendone copia alla CxA.
 10. Effettua il TAB aria e acqua che deve essere completato avendo risolto criticità e problemi prima dei collaudi dei rispettivi impianti.
 11. Mette a disposizione tecnici in grado di effettuare i collaudi sotto la direzione della CxA e assiste la CxA nell'interpretazione dei dati di monitoraggio, se necessario.
 12. Corregge le divergenze (tra prestazioni attese e quelle verificate) sulla scorta della interpretazione della CxA e ricollela le macchine.
 13. Prepara i manuali di U&M compreso gli aggiustamenti e gli aggiornamenti delle sequenze operative così come verificati in fase di collaudo.
 14. Durante la costruzione, adegua i disegni per il coordinamento e li aggiorna in modo definitivo al termine delle operazioni di commissioning della fase di costruzione.
 15. Contribuisce alla formazione del personale operativo utilizzando personale esperto e qualificato.
 16. Coordina con i costruttori delle macchine la determinazione delle condizioni di garanzia.
 17. Gestisce l'avvio per le macchine dell'impianto HVAC (tranne per il sistema BMS).
 18. Assiste e coopera con il General Contractor e la CxA:
 - a) Attivando le macchine e gli impianti HVAC e gestendo il TAB e il Commissioning.
 - b) Praticando i fori di prova nei canali e nei plenum ove indicato dal TAB per permettere le misurazioni e il bilanciamento.
 - c) Provvedendo alle prese di pressione e temperatura secondo i documenti di costruzione per il TAB e i test di commissioning.
 19. Installa prese di pressione o temperatura su ogni sensore per l'acqua che fa da input per il sistema di controllo.
 20. Elenca e identifica chiaramente la posizione delle prese d'aria sui disegni as-built.
 21. Prepara un calendario preliminare per i collaudi, il lavaggio e la pulizia delle reti di tubazioni e canali, avvio e completamento del TAB ad uso della CxA. Aggiorna il calendario quando necessario.
 22. Notifica alla DL ed alla CxA le avvenute operazioni di cui al punto precedente. È responsabile di notificare a CxA o CM se le attività di commissioning non ancora avvenute o non programmate porteranno ritardi alla costruzione. Sarà propositivo nel seguire l'esecuzione del processo di commissioning e nel provvedere affinché la CxA abbia le informazioni necessarie alla prosecuzione del processo di Cx.

23. SubContractor Controlli Automatici. Le responsabilità del SubContractor dei controlli automatici (BAS) sono le seguenti:

23.1. Submittals delle sequenze operative. Includeranno:

- a) Una panoramica descrittiva dei sistemi composta generalmente da una descrizione degli obiettivi, componenti e funzioni.
- b) Tutte le interazioni e connessioni con gli altri sistemi.
- c) Informazioni dettagliate dell'azione tra i sensori di controllo e il sistema automatico dell'edificio, elencando quali sono semplicemente punti di monitoraggio e quali sono quelli di controllo.
- d) Sequenze scritte per i dispositivi di controllo.
- e) Sequenze di startup.
- f) Sequenze per il warm-up.
- g) Sequenze per le modalità di funzionamento normale.
- h) Sequenze per la modalità di non occupazione.
- i) Sequenze di spegnimento.
- j) Controllo di temperatura e pressione
- k) Sequenze dettagliate per tutte le strategie di controllo, per esempio sui recuperatori, l'ottimizzazione dello START-STOP, la limitazione della domanda, etc..
- l) Effetti dell'arresto delle macchine o dell'alimentazione.
- m) Sequenze per tutti gli spegnimenti di emergenza.
- n) Differenze di funzionamento stagionale e raccomandazioni.
- o) Valori iniziali o raccomandati per tutti i settaggi regolabili, i setpoint e i parametri tipicamente regolati dal personale operativo; e ogni altra regolazione o valore fissato che può essere utile durante il collaudo o il funzionamento delle macchine.
- p) Programmi specialistici di ottimizzazione energetica.
- q) Per facilitare i riferimenti nelle procedure di collaudo, tutte le sequenze devono essere scritte in piccoli statements, ognuno con un numero di riferimento.

23.2. Submittal dei disegni di Regolazione Automatica

- a) I disegni inerenti la Regolazione Automatica devono avere un riferimento ed una legenda per tutte le abbreviazioni.
- b) I disegni inerenti la Regolazione Automatica devono contenere descrizioni grafiche schematiche degli impianti e di ogni componente.
- c) Gli schemi devono includere il layout degli impianti e dei componenti di ogni macchina monitorata dal sistema di controllo, anche se la macchina è controllata principalmente da altri sistemi integrati nella macchina stessa.
- d) Fornisce una lista a punti costituita da:
 - ✓ Sistema controllato
 - ✓ Sigla che indica il punto di controllo
 - ✓ Descrizione del punto di controllo

23.3. Una versione aggiornata dei disegni as-built della Regolazione e delle sequenze operative deve essere inclusa nella versione finale del manuale di uso e manutenzione.

23.4. Assiste e coopera con il SubContractor TAB con le seguenti modalità:

- a) Dialoga con il contractor TAB prima di iniziare le operazioni di TAB stesse, per revisionare il piano di TAB e determinare le capacità del sistema di controllo di supportare le operazioni TAB.
- b) Fornisce al TAB la necessaria assistenza per settare i terminali.
- c) Fornisce un tecnico qualificato per assistere il contractor TAB nella sua mansione.

23.5. Assiste e coopera con la CxA utilizzando tecnici qualificati che abbiano familiarità con l'edificio, eseguendo le prove funzionali dei sistemi di controllo e assistendo ai collaudi delle macchine e/o sistemi oggetti di Cx.

- 23.6. Il SubContractor della Regolazione Automatica preparerà un piano scritto indicando (passo passo) le procedure che dovranno essere seguite per le prove, il checkout e la regolazione del sistema di controllo prima dei collaudi. Come minimo, il piano dovrà includere per ogni tipo di macchina controllata:
- a) Nome del sistema.
 - b) Lista di dispositivi e componenti.
 - c) Procedure passo passo per la prova di ogni controller dopo l'installazione, costituito da:
 - ✓ Processo di verifica dell'installazione corretta di hardware e cablaggi.
 - ✓ Processo di downloading dei programmi per i controllers locali e verifica che siano indirizzati correttamente.
 - ✓ Processo di svolgimento dei controlli funzionali di ogni componente controllato.
 - ✓ Piano e processo di calibrazione degli attuatori delle valvole e delle serrande, e di tutti i sensori.
 - ✓ Una descrizione degli aggiustamenti previsti sul campo di controllers e attuatori nel caso vengano evidenziati valori imprevisti.
 - d) Una copia del registro e dei fogli di checkout che documenteranno il processo che deve includere uno spazio per i valori iniziali e finali rilevati durante la calibrazione di ogni punto e indicare in modo chiaro quando un sensore o un controller è approvato e sta operando nel range dei valori previsti.
 - e) Una descrizione della strumentazione richiesta per i test.
 - f) Indicare quali test su quali impianti devono essere completati prima che il TAB utilizzi il sistema di controllo per il proprio lavoro di TAB coordinandosi con la CxA e il TAB per questa decisione.
- 23.7. Fornire una certificazione datata e firmata alla CxA e al CM, prima del completamento del checkout di ogni dispositivo controllato, macchina o impianto, prima del collaudo di ogni parte, che attesti che tutta la programmazione che riguarda questi aspetti sia completa rispetto a tutte le parti dei documenti di contratto, tranne per i requisiti dei collaudi.
- 23.8. Elencare e identificare chiaramente sui disegni as-built di canali e tubazioni, le posizioni di tutti i sensori di pressione statica e differenziale.
- 23.9. Fornire certificazione della avvenuta calibrazione di tutta la strumentazione in campo.

24. TAB SubContractors. Le responsabilità del Sub Contractor TAB sono le seguenti:

- 24.1. Sottomette alla CxA e al contractor controlli il piano di TAB e l'approccio che deciderà di seguire per ogni impianto e componente quattro settimane prima dell'inizio del TAB. Questo piano sarà sviluppato dopo che il TAB ha acquisito familiarità con il sistema di controllo dell'edificio.
- 24.2. Il piano sottomesso includerà:
- a) Una dichiarazione che il contractor TAB ha revisionato i documenti tecnici (con i progettisti e i contractors) in un modo sufficiente per comprendere gli intenti progettuali di ogni parte di progetto.
 - b) Una relazione dell'uso ipotizzato del sistema di controllo per le attività di TAB. Il contractor dei controlli farà note sulla fattibilità del piano.
 - c) Tutti i fogli di checkout di cantiere e i registri da utilizzare, che elencano tutte le parti di macchina da sottoporre a TAB con i dati da ottenere per ognuna.
 - d) Il criterio di quali note o segnalazioni bisognerà apporre sui disegni di canali e tubazioni durante il processo.
 - e) I form del report di collaudo finali da utilizzare.
 - f) Le procedure dettagliate passo passo per il lavoro di TAB per ogni impianto: calibrazione della portata ai terminali (per ogni tipo di terminale), il bilanciamento dei diffusori, il bilanciamento dei rami e degli stacchi, il calcolo della portata totale, il rechecking, le problematiche di diversità, i

problemi attesi e le soluzioni, etc.. I criteri utilizzati per gli equalizzatori di portata vanno discussi. Fornire le analoghe lavorazioni per il lato acqua.

- g) Una lista di tutte le portate d'aria, di acqua, di livello sonoro, di capacità dell'impianto e di misura di efficienza, che dovranno essere misurate e una descrizione delle procedure di prova specifiche e delle formule da utilizzare.
 - h) I dettagli di come deve essere determinata la portata (aria: somma delle portate dei terminali attraverso le letture calibrate del BMS o locali, la mandata e il ritorno attraverso dei Pitot o delle stazioni di monitoraggio. Acqua: curve delle pompe, settaggi di circuito, stazioni di misurazione della portata.)
 - i) L'identificazione e il tipo degli strumenti di misura da utilizzare e la loro data di calibrazione più recente (tempo trascorso minore di 12 mesi).
 - j) Le procedure specifiche che assicureranno che sia la parte aria che la parte acqua stiano funzionando alle più basse pressioni consentite e fornirne un metodo di verifica.
 - k) La conferma che il TAB comprenda i criteri per il ricambio dell'aria esterna sotto tutte le condizioni.
 - l) Scelte proposte per le misure acustiche e quali metodi utilizzare.
 - m) Dettagli dei metodi di misurazione delle capacità delle batterie o di altri impianti.
 - n) Dettagli del lavoro da fare per il TAB nelle varie fasi.
 - o) Dettagli riguardanti il lavoro di TAB per i test stagionali.
 - p) Dettagli per quanto concerne i carichi simulati funzionali al lavoro del TAB.
 - q) Dettagli di tutto il bilanciamento e le verifiche di capacità, incluse le pressioni differenziali.
 - r) Piano per la registrazione da parte dei tecnici di campo delle criticità, delle mancanze o dei lavori non terminati da altri e la lista dei test completati (scopo e frequenza).
 - s) Piano per i report formali dei progressi (scopo e frequenza).
 - t) Piano per i report formali delle mancanze (scopo, frequenza e distribuzione).
- 24.3. I tecnici TAB sul campo dovranno tenere un registro continuo di eventi e problematiche. Dovranno sottomettere i report (punto t.) alla CxA e alla DL almeno una volta a settimana.
- 24.4. Comunicare per iscritto al SubContractor dei controlli tutti i setpoint e le modifiche di parametri fatte o i problemi identificati durante il TAB che potrebbero coinvolgere il setup o il funzionamento del sistema di controllo.
- 24.5. Fornire un report di TAB in bozza entro due settimane dal completamento. Una copia sarà fornita alla CxA. Il report dovrà contenere una relazione completa delle metodologie, degli assunti e dei risultati in un formato chiaro con le illustrazioni delle abbreviazioni comuni e legende.
- 24.6. Fornire alla CxA ogni dato richiesto, raccolto ma non evidenziato nei report draft.
- 24.7. Fornire un report finale di TAB per la CxA con i dettagli, così come fatto per la bozza.
- 24.8. Fornire Certificazione della avvenuta calibrazione di tutta la strumentazione utilizzata per le attività di TAB.
25. Nel periodo di Garanzia il Contractor Meccanico, con il supporto dei SUBS:
- ✓ Eseguire i collaudi operativi funzionali stagionali alla presenza della CxA
 - ✓ Correggere i difetti ed eseguire i necessari aggiustamenti ai manuali di O&M e ai disegni as-built per le problematiche emerse nei test stagionali.

Contractor Elettrico

Le responsabilità dirette del Contractor nei confronti delle attività connesse agli impianti interessati al processo di commissioning sono le seguenti:

- ✓ Assistere alle riunioni di collaudo e ad altre riunioni programmate dal CxA.
- ✓ Sottoporre per approvazione al CxA documenti relative alle apparecchiature da collaudare.
- ✓ Fornire la documentazione richiesta dal CxA per facilitare le procedure di collaudo funzionale.
- ✓ Preparare manuali d'uso e di manutenzione in accordo con la CxA.

- ✓ Programmare procedure di collaudo da sottoporre per approvazione alla CxA.
- ✓ Sistemare tutti i difetti riscontrati in fase di Testing prima dell'attività di collaudo.
- ✓ Fornire l'assistenza tecnica necessaria alle fasi di Testing.
- ✓ Sistemare tutti i difetti riscontrati in fase di collaudo funzionale.
- ✓ Preparare in corso d'opera i disegni come costruito, aggiornando gli stessi nella release finale.
- ✓ Addestrare il personale specificato dal committente.
- ✓ Coordinarsi con i costruttori per determinare i requisiti necessari per il mantenimento delle garanzie.

Nel periodo di garanzia

- ✓ Eseguire verifiche periodiche, con l'assistenza del CxA.
- ✓ Aggiornare i manuali d'uso e di manutenzione e i disegni come costruiti.

BOZZA

10 ALLEGATO 02: ESEMPIO DI SNAGGING LIST

Document: COMMISSIONING CHECKLIST
 Project:
 Snagging List
 Elenco non conformità

#	Date Data	Checklist Ref. Rif. checklist	Issue Description Descrizione Problema	Possible Causes Possibili Cause	Action recommended Azione raccomandata	Action taken Azione intrapresa	Issue fixed/Problema risolto		Date
							Y	N	

Plant Systems Site Supervisor _____ Date _____
 Cx Authority _____ Date _____

11 ALLEGATO 03: TRAINING PLAN TEMPLATE

TRAINING AND ORIENTATION AGENDA

Project:
Address:
Date:

Equipment/System included

Mechanical systems (HVAC&R)
Electrical systems
Lighting systems
BMS

SECTION 1 – AUDIENCE AND GENERAL SCOPE

Audience

O&M Staff
Users/ enants
Others _____

General Scope

Provide an overview of the purpose and operation of the equipment (plan systems and building enclosure), including required interactions of trainees with the equipment.

Provide technical information regarding the purpose, operation and maintenance of the equipment and building enclosure at an intermediate level, expecting that serious malfunctions will be addressed by factory responsible.

Provide technical information regarding the purpose, operation, troubleshooting and maintenance of this equipment and building enclosure at a very detailed level, expecting that almost all operation, service and repair will be provided by the trainees.

SECTION 2 – INSTRUCTORS

#	Trainer	Company	Qualification
01			Mechanical design
02			Electrical design
03			BMS design
04			MEP contractor
05			BMS contractor
06			
07			
08			

SECTION 3 – AGENDA

Date	Description	Location
00/00/00		

MECHANICAL PLAN SYSTEMS				
Date	Description	Duration [min]	Trainer [#]	Completed
	General purpose of this system or equipment (design intent)			

ELECTRICAL SYSTEMS				
Date	Description	Duration [min]	Trainer [#]	Completed
	General purpose of this system or equipment (design intent)			

BUILDING MANAGEMENT SYSTEMS				
Date	Description	Duration [min]	Trainer [#]	Completed

OTHER SUBJECTS COVERED, SPECIFIC TO THE EQUIPMENT				
Date	Description	Duration [min]	Trainer [#]	Completed

TOTAL DURATION OF TRAINING [hrs]

TRAINING METHODS:

- A copy of this agenda for each attendee
- Use of the O&M manuals, illustrating where the verbal training information is found in writing
- Use of the control drawing schematic and sequence of operations
- Discussion/lecture at site
- Site demonstration of equipment operation
- Written handouts
- Video presentation
- Manufacturer training manual
- Classroom lecture
- Classroom hands-on equipment
- Q&A session
- Other: _____

SECTION 4 – APPROVAL AND USE

(Once the Agenda has been filled out by the Trainers, the Owner and the CxA for review, make edits, sign and return to Contractor, who provides to the Trainer for use during training)

This plan has been approved by the following individuals:

Owner’s Representative: _____ Date: _____

Commissioning Authority: _____ Date: _____

TRAINING AND ORIENTATION REGISTER

Project:
Address:
Date:

Equipment/System included

Mechanical systems (HVAC&R)
Electrical systems
Lighting systems
BMS

SECTION 1 – AUDIENCE AND GENERAL SCOPE

#	Attendance	Company	Role	Signature
a				
b				
c				
d				
e				
f				
g				
h				

SECTION 2 – INSTRUCTORS

#	Trainer	Company	Qualification	Signature
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				

SECTION 3 – AGENDA

xxxxx SYSTEM				
Date	Description	Duration [min]	Trainer [#]	Completed
	General purpose of this system or equipment (design intent)			
TOTAL DURATION OF TRAINING [hrs]				

SECTION 4 – FINAL APPROVAL

Final approval of completed training:

Owner's Representative: _____ Date: _____

Commissioning Authority: _____ Date: _____

12 ALLEGATO 04: ESEMPIO DI CONSTRUCTION CHECKLISTS

BOZZA

Document COMMISSIONING CHECKLIST

Project

code ID number

System to be Commissioned

**Air Handling Unit (AHU)/Ventilation unit with heat recovery
Unità di Trattamento Aria (UTA)/ Unità ventilante a recupero**

Supplier

Model

Floor

Zone

A. DOCUMENTATION SUBMITTED		Y	N	N/A	Comments
01	Datasheet <i>Scheda tecnica</i>				
02	Construction drawings <i>Disegni costruttivi</i>				
03	Performance data (fan curves, coil data, etc.) <i>Dati prestazionali (curve ventilatori, batteria, etc.)</i>				
04	Installation and start-up manual <i>Manuale di installazione e avviamento</i>				
05	Operation and maintenance manual <i>Manuale di funzionamento e manutenzione</i>				
06	Calibration certificates of instrumentation required during the test <i>Certificati di taratura della strumentazione richiesta durante le procedure di prova</i>				
07	Installation's photographic report <i>Report fotografico installazione</i>				
08	Declaration of conformity <i>Dichiarazione di conformità</i>				

Plan Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

B. PRE-INSTALLATION CHECKLIST

		Y	N	N/A	Comments
01	Unit is free from physical damage <i>L'unità non è danneggiata</i>				
02	Model present according to specifications <i>Corrispondenza del modello alle specifiche di progetto</i>				
03	All components present according to specifications <i>Tutti i componenti sono presenti come da specifiche</i>				
04	Coil surface areas are free of damage <i>Superficie delle batterie non sono danneggiate</i>				
05	Condensate drain pan is free from physical damage <i>La bacinella di raccolta condensa non è danneggiata</i>				
06	The air openings are sealed with plastic <i>Le aperture per l'aria sono sigillate con plastica</i>				
07	The water openings are sealed with plastic plugs <i>Le aperture per l'acqua sono sigillate tappi di plastica</i>				
08	All access doors are operable <i>Tutte le porte di ispezione sono funzionanti</i>				
09	Unit tags affixed <i>Etichette dell'unità apposte</i>				

Plan Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

C. CONSTRUCTION CHECKLIST

	Y	N	N/A	Comments
--	---	---	-----	----------

Installation	01	Adequate clearance around unit for service as required by manufacturer <i>Spazio adeguato attorno all'unità come richiesto dal produttore</i>				
	02	Adequate clearance around unit for fans and drives substitution <i>Spazio adeguato attorno all'unità per la sostituzione dei ventilatori</i>				
	03	Adequate clearance around unit for pocket filters extraction <i>Spazio adeguato attorno all'unità per l'estrazione dei filtri</i>				
	04	Adequate clearance around unit for coils extraction <i>Spazio adeguato attorno all'unità per l'estrazione delle batterie</i>				
	05	Casing condition good: no dents, leaks, door gaskets installed <i>Buone condizione dell'involucro esterno: niente ammaccature, perdite, guarnizioni delle porte installate</i>				
	06	All components accessible for maintenance <i>Componenti accessibili per la manutenzione</i>				
	07	Boot between duct and unit tight and in good condition <i>Tratto tra condotto e unità stretto e in buone condizioni</i>				
	08	Vibration isolation equipment installed and release from shipping locks <i>Giunti antivibranti installati e liberi da blocchi</i>				
	09	Instruments installed according to specifications (probes, pressure gauges, thermometers, flow meters, etc.) <i>Strumenti installati secondo le specifiche (sonde, misuratori di pressione, temperatura e flusso, etc)</i>				
	10	Sound attenuation installed <i>Silenziatore installato</i>				
Valves, Piping and Coils	11	Clean up of equipment completed <i>Pulizia delle apparecchiature completate</i>				
	12	Thermal insulation installed according to specifications <i>Isolante installato secondo le specifiche</i>				
	13	Control valves on both the inlet and outlet side of the heating/cooling coil installed according to specifications <i>Valvole di controllo in ingresso ed in uscita dalla batteria riscaldamento/raffrescamento installate secondo le specifiche</i>				
	14	Balancing valve on the outlet side of coils installed according to specifications <i>Valvola di bilanciamento a valle della batterie installate secondo le specifiche</i>				
	15	Automatic regulation valves installed according to specifications <i>Valvole automatiche di regolazione installate secondo le specifiche</i>				
	16	By-pass valves installed according to specifications <i>Valvole by-pass installate secondo le specifiche</i>				
	17	All valves properly labeled <i>Tutte le valvole correttamente etichettate</i>				
	18	All valves are easily accessible <i>Tutte le valvole sono facilmente accessibili</i>				
	19	All valves installed in proper direction <i>Tutte le valvole installate nella corretta direzione</i>				
	20	Y-filters on the inlet coils pipes installed according to specifications <i>Filtri a Y sulle tubazioni in ingresso alle batterie installati secondo le specifiche</i>				
	21	Piping arranged for ease of unit removal <i>Tubazioni predisposte per facilitare la rimozione dell'unità</i>				
	22	Condensate drain pan clean and slope to drain <i>Vaschetta di raccolta condensa pulita e inclinata per drenare</i>				

Y	N	N/A	Comments
---	---	-----	----------

	23	Discharge valve installed according to specifications <i>Valvola di scarico installata secondo le specifiche</i>				
	24	Blow off valves installed according to specifications <i>Valvole di sfiato installate secondo le specifiche</i>				
	25	Pipes properly insulated <i>Tubazioni correttamente isolate</i>				
	26	Piping system properly flushed <i>Tubazioni correttamente lavate</i>				
	27	No apparent leaking around fittings <i>Nessuna perdita apparente intorno ai raccordi</i>				
	28	All pipes are easily accessible <i>Le tubazioni sono facilmente accessibili</i>				
Electrical and Controls	29	All electric connections tight <i>Serraggio connessioni elettriche</i>				
	30	All electrical components are grounded <i>Componenti elettrici collegati all'impianto di terra</i>				
	31	Pilot lights are functioning <i>Le luci pilota funzionano</i>				
	32	Power disconnects in placed and labeled <i>Pulsante di sgancio installato e segnalato</i>				
	33	Supply fans safety disconnectors installed and functional <i>I sezionatori di sicurezza dei ventilatori di mandata sono installati e funzionanti</i>				
	34	Exhaust fans safety disconnectors installed and functional <i>I sezionatori di sicurezza dei ventilatori di espulsione sono installati e funzionanti</i>				
	35	Motor rotation in the proper direction <i>Rotazione del motore nella direzione corretta</i>				
	36	Control system interlocks hooked up and functional <i>Interblocchi del sistema di controllo collegati e funzionali</i>				
	37	VFD installed (if applicable) <i>Inverter installati (se applicabile)</i>				
	38	Fan section clean <i>Sezione del ventilatore pulita</i>				
VFD (if applicable)	39	VFD powered (wired to controlled equipment) <i>Alimentazione inverter (cablata a dispositivi controllati)</i>				
	40	VFD interlocked to control system <i>Inverter collegato al sistema di controllo</i>				
	41	Static pressure or other controlling sensor properly located according to drawings and calibrated <i>Pressione statica o altro sensore di controllo posizionato correttamente secondo i disegni e calibrato</i>				
	42	Drive location not subject to excessive temperatures <i>Inverter installato in ambiente non soggetto ad alte temperature</i>				
	43	Drive location not subject to excessive moisture or dirt <i>Inverter installato in ambiente non soggetto ad umidità e sporcizia</i>				
	44	Drive size matches motor size <i>La taglia dell'inverter corrisponde alla taglia del motore</i>				
Duct connections, Filters and Dampers	45	Flexible connections between ducts and unit realized <i>Collegamenti flessibili tra condotti e unità realizzati</i>				
	46	Brackets on ducts installed before flexible connection <i>Supporti dei canali installati prima della connessione flessibile</i>				
	47	Outside air intakes located away from pollutant sources and exhaust outlets (UNI EN 16798) <i>Prese d'aria esterne situate lontano da sorgenti inquinanti e punti di scarico</i>				
	48	Proper stroke for outdoor, return and exhaust dampers verified <i>Corsa corretta per la serranda di immissione, ritorno e di espulsione</i>				
	49	Outdoor air damper motor present and functional <i>Motore serranda aria esterna presente e funzionale</i>				

System to be Commissioned

Air Handling Unit (AHU)/Ventilation unit with heat recovery
Unità di Trattamento Aria (UTA)/ Unità ventilante a recupero

Supplier

Model

Floor

Zone

		Y	N	N/A	Comments
50	All dampers close tightly <i>Tutte le serrande si chiudono ermeticamente</i>				
51	Smoke and fire dampers installed properly according to drawings <i>Le serrande tagliafuoco e tagliafumo installate correttamente come da progetto</i>				
52	Filters clean and tight fitting <i>Filtri puliti e fissati</i>				
53	Duct joint sealed properly installed <i>Giunto condotto correttamente installato e sigillato</i>				
54	Outdoor filter pressure differential measuring device installed <i>Dispositivo di misurazione della pressione differenziale del filtro installato (aria esterna)</i>				
55	Return filter pressure differential measuring device installed <i>Dispositivo di misurazione della pressione differenziale del filtro installato (ripresa aria)</i>				
56	Thermal insulation properly installed according to specifications <i>Isolamento termico correttamente installato secondo le specifiche</i>				
57	Sound attenuators installed <i>Silenziatori installati</i>				
58	All ducts and components properly labeled with flow direction <i>Tutti i canali e componenti correttamente etichettati con la direzione del flusso</i>				
59	No damages on the air circuit <i>Nessun danno al circuito dell'aria</i>				
60	Inspection holes for field measurements <i>Fori di ispezione per prove in cantiere</i>				
61	Air circuit complete <i>Circuito dell'aria completo</i>				
Fans 62	Supply fan and motor alignment correct <i>Ventilatore di mandata e motore allineati correttamente</i>				
63	Supply fan belt tension and condition good <i>Cinghia del ventilatore di mandata in tensione e buone condizioni</i>				
64	Supply fan protective shrouds for belts in place and secure <i>Protezione cinghia ventilatore di mandata installata</i>				
65	Supply fan area clean <i>Area ventilatore di mandata pulita</i>				
66	Supply fan and motor properly lubricated <i>Ventilatore di mandata e motore lubrificati</i>				
67	Return/exhaust fan and motor aligned <i>Ventilatore di estrazione e motore allineati correttamente</i>				
68	Return/exhaust fan belt tension and condition good <i>Cinghia del ventilatore di estrazione in tensione e buone condizioni</i>				
69	Return/exhaust fan protective shrouds for belts in place and secure <i>Protezione cinghia ventilatore di estrazione installata</i>				
70	Return/exhaust fan area clean <i>Area ventilatore di estrazione pulita</i>				
71	Return/exhaust fan and motor properly lubricated <i>Ventilatore di estrazione e motore lubrificati</i>				
Economizer and Humidifier 72	Heat recovery device (heat exchanger/thermal wheel) present and functional <i>Recuperatore di calore presente e funzionante</i>				
73	Condensate drain pan present <i>Bacinella raccolta condensa presente</i>				
74	Condensate drain pan hole clean <i>Foro nella bacinella raccolta condensa pulito</i>				
75	Economizer section clean <i>Sezione recuperatore pulita</i>				
76	Adequate clearance around unit for economizer extraction <i>Spazio adeguato attorno all'unità per l'estrazione del recuperatore</i>				

		Y	N	N/A	Comments
77	Humidifier present <i>Umidificatore presente</i>				
78	Humidification section clean <i>Sezione di umidificazione pulita</i>				
79	Adequate clearance around unit for humidifier extraction <i>Spazio adeguato attorno all'unità per l'estrazione dell'umidificatore</i>				
Final 80	BMS connections completed <i>Connessioni al BMS completate</i>				
81	All probes correctly installed and calibration verified <i>Tutti i sensori correttamente installati e calibrazione verificata</i>				
82	All motors for dumpers correctly installed and functional <i>Motori delle serrande correttamente installati e funzionanti</i>				
83	All motors for valves correctly installed and functional for each of these circuits: <i>Motori delle valvole correttamente installati e funzionanti per ogni circuito :</i>				
84	Heating <i>Riscaldamento</i>				
85	Cooling <i>Raffrescamento</i>				
86	Pre-heating/cooling <i>Pre-riscaldamento/raffrescamento</i>				
87	Post heating <i>Post riscaldamento</i>				
88	Definitive labels properly placed and consistent with the list of components and systems installed <i>Etichette correttamente posizionate e coerenti con l'elenco dei componenti e dei sistemi installati</i>				

Plan Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

D. START-UP CHECKLIST		Y	N	N/A	Comments
01	Supply fan rotation correct <i>Corretta rotazione del ventilatore di mandata</i>				
02	Return/exhaust fan rotation correct <i>Corretta rotazione del ventilatore di ritorno/estrazione</i>				
03	Modulating devices functioning and properly controlled by BMS <i>Strumenti di modulazione funzionanti e controllati dal BMS</i>				
04	BMS modifications on operation sequences and schedules implemented and properly documented <i>Sequenze operative ed orari implementati nel BMS e documentati</i>				
05	Specific point-to-point checks completed <i>Verifica punto per punto completata</i>				
06	Unit and equipment clean <i>Unità e apparecchiature pulite</i>				
07	Fans switching off sequence comply with specifications <i>La sequenza di spegnimento dei ventilatori è conforme alle specifiche</i>				
08	Fans switching on sequence comply with specifications <i>La sequenza di accensione dei ventilatori è conforme alle specifiche</i>				
09	Fans switching off sequence in emergency condition (freeze stat) comply with specifications <i>La sequenza di spegnimento dei ventilatori in condizioni di emergenza (gelo) è conforme alle specifiche</i>				
10	Fans switching off sequence in emergency condition (fire alarm) comply with specifications <i>La sequenza di spegnimento dei ventilatori in condizioni di emergenza (incendio) è conforme alle specifiche</i>				
11	Fans switching off sequence in emergency condition (drives overheat) comply with specifications <i>La sequenza di spegnimento dei ventilatori in condizioni di emergenza (surriscaldamento motore) è conforme alle specifiche</i>				
12	Cooling sequence of control verified <i>Controllo della sequenza di raffreddamento verificato</i>				
13	Heating sequence of control verified <i>Controllo della sequenza di riscaldamento verificato</i>				
14	Warm-up sequence of control verified <i>Controllo della sequenza di riscaldamento verificato</i>				
15	Cool-down sequence of control verified <i>Controllo della sequenza di raffreddamento verificato</i>				
16	Economizer sequence of control verified <i>Controllo della sequenza del recuperatore di calore verificato</i>				
17	Alarms list comply with specifications:				
18	Filters clogged <i>Filtri intasati</i>				
19	Freeze stat <i>Congelamento</i>				
20	Supply air flow absent <i>Assenza flusso aria di mandata</i>				
21	Return air flow absent <i>Assenza flusso aria di ritorno</i>				
22	High humidity <i>Umidità alta</i>				
23	Low humidity <i>Umidità bassa</i>				
24	High temperature <i>Temperatura alta</i>				
25	Low temperature <i>Temperatura bassa</i>				

Plan Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

E. TAB

		DRIVE ELETTRICAL INVERTER (if applicable)			Comments	
SUPPLY SECTION - MANDATA inverter #	01	BMS signal - Segnale BMS	0%	50%	100%	
	02	Frequency (Hz)				
RETURN SECTION - RITORNO inverter #	03	BMS signal - Segnale BMS	0%	50%	100%	
	04	Frequency (Hz)				

		Y	N	N/A	Comments	
SUPPLY DRIVE	05	Supply fan rotation correct <i>Corretta rotazione del ventilatore di mandata</i>				
	06	Supply fan has no unusual noise or vibration <i>Nessun rumore e vibrazione insolita del ventilatore di mandata</i>				
Measurements	07	All electric connections tight <i>Tutte le connessioni elettriche strette</i>				
	08	Supply fan rotation in by-pass mode correct <i>Corretta rotazione del ventilatore di mandata in modalità by-pass</i>				
	09	Set-point consistent with specifications <i>Set-point corente con le specifiche</i>				
	10	Outside air dampers open properly <i>Serranda aria esterna correttamente aperta</i>				
	11	Phase 1/Fase 1 (V)				
	12	Phase 1/Fase 1 (A)				
	13	Phase 2/Fase 2 (V)				
	14	Phase 2/Fase 2 (A)				
	15	Phase 3/Fase 3 (V)				
	16	Phase 3/Fase 3 (A)				
	17	Power/Potenza (kW)				
	18	Pressione (Pa)				
	19	Flow rate/Portata (m ³ /h)				
	20	Performance data verified with fan curve <i>Prestazioni verificate con la curva del ventilatore</i>				

		Y	N	N/A	Comments	
RETURN DRIVE	21	Return/exhaust fan rotation correct <i>Corretta rotazione del ventilatore di ritorno</i>				
	22	Return/exhaust fan has no unusual noise or vibration <i>Nessun rumore e vibrazione insolita del ventilatore di ritorno</i>				
Measurements	23	All electric connections tight <i>Tutte le connessioni elettriche strette</i>				
	24	Return/exhaust fan rotation in by-pass mode correct <i>Corretta rotazione del ventilatore di ritorno in modalità by-pass</i>				
	25	Set-point consistent with specifications <i>Set-point corente con le specifiche</i>				
	26	Return/exhaust air dampers open properly <i>Serrande aria ritorno/estrazione correttamente aperte</i>				
	27	Phase 1/Fase 1 (V)				
	28	Phase 1/Fase 1 (A)				
	29	Phase 2/Fase 2 (V)				
	30	Phase 2/Fase 2 (A)				
	31	Phase 3/Fase 3 (V)				
	32	Phase 3/Fase 3 (A)				
	33	Power/Potenza (kW)				
	34	Pressione (Pa)				
	35	Flow rate/Portata (m ³ /h)				
	36	Performance data verified with fan curve <i>Prestazioni verificate con la curva del ventilatore</i>				

System to be Commissioned

**Air Handling Unit (AHU)/Ventilation unit with heat recovery
Unità di Trattamento Aria (UTA)/ Unità ventilante a recupero**

Supplier

Model

Floor

Zone

MOTORIZED DAMPERS - SERRANDE MOTORIZZATE				Comments
SUPPLY SECTION - MANDATA Damper - serranda #	37	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
		Verify - verifica segnale	closed open	
RETURN SECTION - RITORNO Damper - serranda #	38	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
		Verify - verifica segnale	closed open	

COILS - BATTERIE				Comments
Pre-heating coil #	39	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
	40	Verify - verifica segnale (%)		
	41	IN air temperature - temeperatura aria in ingresso (°C)		
	42	OUT air temperature - temperatura aria in uscita (°C)		
	43	IN water temperature - temperatura acqua in ingresso (°C)		
Pre-cooling coil #	44	OUT water temperature - temperatura acqua in uscita (°C)		
	45	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
	46	Verify - verifica segnale (%)		
	47	IN air temperature - temeperatura aria in ingresso (°C)		
	48	OUT air temperature - temperatura aria in uscita (°C)		
Hrating coil #	49	IN water temperature - temperatura acqua in ingresso (°C)		
	50	OUT water temperature - temperatura acqua in uscita (°C)		
	51	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
	52	Verify - verifica segnale (%)		
	53	IN air temperature - temeperatura aria in ingresso (°C)		
Cooling coil #	54	OUT air temperature - temperatura aria in uscita (°C)		
	55	IN water temperature - temperatura acqua in ingresso (°C)		
	56	OUT water temperature - temperatura acqua in uscita (°C)		
	57	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
	58	Verify - verifica segnale (%)		
Post-heating coil #	59	IN air temperature - temeperatura aria in ingresso (°C)		
	60	OUT air temperature - temperatura aria in uscita (°C)		
	61	IN water temperature - temperatura acqua in ingresso (°C)		
	62	OUT water temperature - temperatura acqua in uscita (°C)		
	63	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
	64	Verify - verifica segnale (%)		
	65	IN air temperature - temeperatura aria in ingresso (°C)		
	66	OUT air temperature - temperatura aria in uscita (°C)		
	67	IN water temperature - temperatura acqua in ingresso (°C)		
	68	OUT water temperature - temperatura acqua in uscita (°C)		

HUMIDIFIER - UMIDIFICATORE				Comments
Humidifier #	69	BMS signal - Seganle BMS	0% 50% 100%	
	70	Verify - verifica segnale (%)		
	71	IN air temperature - temeperatura aria in ingresso (°C)		
	72	OUT air temperature - temperatura aria in uscita (°C)		
	73	IN water temperature - temperatura acqua in ingresso (°C)		
	74	OUT water temperature - temperatura acqua in uscita (°C)		

Plan Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

Document COMMISSIONING CHECKLIST

Project

code ID number

System to be Commissioned

Rooftop
Rooftop

Supplier

Model

A. DOCUMENTATION SUBMITTED		Y	N	N/A	Comments
01	Datasheet <i>Scheda tecnica</i>				
02	Construction drawings <i>Disegni costruttivi</i>				
03	Sequences and control strategies <i>Logiche, sequenze e controlli di funzionamento</i>				
04	Installation and start-up manual <i>Manuale di installazione e avviamento</i>				
05	Operation and maintenance manual <i>Manuale di funzionamento e manutenzione</i>				
06	Calibration certificates of instrumentation required during the test <i>Certificati di taratura della strumentazione utilizzata durante i test</i>				
07	Installation's photographic report <i>Report fotografico installazione</i>				
08	Declaration of conformity <i>Dichiarazione di conformità</i>				

Plant Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

Document COMMISSIONING CHECKLIST

Project

code ID number

System to be Commissioned

Rooftop
Rooftop

Supplier

Model

B. PRE-INSTALLATION CHECKLIST

	Y	N	N/A	Comments
01 Unit is free from physical damage <i>L'unità non è danneggiata</i>				
02 Model present according to specifications <i>Corrispondenza del modello alle specifiche di progetto</i>				
03 All components present according to specifications <i>Tutti i componenti sono presenti come da specifiche</i>				
04 Note:	<div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>			

Plant Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

Document COMMISSIONING CHECKLIST

Project

code ID number

System to be Commissioned

Rooftop
Rooftop

Supplier

Model

C. CONSTRUCTION CHECKLIST

		Y	N	N/A	Comments
Installation	01	Adequate clearance around unit for service <i>Spazio adeguato attorno all'unità</i>			
	02	All components accessible for maintenance <i>Componenti accessibili per la manutenzione</i>			
	03	Unit tags affixed and easy to see <i>Etichette apposte e facilmente visibili</i>			
	04	Proper vibration isolators installed and adjusted <i>Giunto antivibrante installato</i>			
	05	Seismic anchoring installed (if necessary) <i>Ancoraggio sismico installato (se necessario)</i>			
	06	Unit can be removed from the building <i>L'unità può essere rimossa dall'edificio</i>			
	07	Clean up of equipment completed <i>La pulizia dell'unità è stata effettuata con accuratezza</i>			
	08	Pipe fittings complete and pipes properly supported <i>Tubazioni valvole e raccordi completamente montati, tubazioni staffate correttamente</i>			
	09	Pipes properly labeled <i>Tubazioni correttamente identificate con targhette identificatrici e frecce indicanti il flusso</i>			
		Pipes properly insulated <i>Tubazioni isolate correttamente</i>			
	11	Inserting frigorifer gas <i>Caricamento gas frigorifero</i>			
	12	No leaking apparent around fittings <i>Non si rilevano perdite e trafileamenti</i>			
	13	Valves properly labeled <i>Valvole correttamente etichettate</i>			
Fans	14	Fan area clean <i>La sezione ventilante è pulita</i>			
	15	Fan and motor alignment correct <i>Ventilatore correttamente allineato al motore (non si riscontrano vibrazioni o rumorosità)</i>			
Electrical and Controls	16	Power disconnects in place and labeled <i>Alimentazione elettrica, opportunamente disconnessa localmente (sistema in sicurezza), è completata nei collegamenti, identificati con apposite targhette</i>			
	17	All electric connections tight <i>Connessioni elettriche correttamente serrate</i>			
	18	Proper grounding installed for components and unit <i>Sistema di messa a terra verificato, collegato a ciascuna componente ed all'intera apparecchiatura</i>			
	19	Safeties in place and operable and voltage checked <i>Alimentazione elettrica corretta (voltage, tipo e taglia delle protezioni e sicurezze)</i>			
	20	Motor rotation in the proper direction <i>Senso di rotazione del ventilatore corretto</i>			
	21	All control devices and wiring complete <i>Tutti i dispositivi di controllo e il cablaggio sono completi</i>			
	22	BMS connections completed <i>Connessioni al BMS completate</i>			

Plant Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

Document COMMISSIONING CHECKLIST

Project

code ID number

System to be Commissioned

Rooftop
Rooftop

Supplier

Model

D. START-UP CHECKLIST		Y	N	N/A	Comments
01	Installation checklist complete <i>Checklist completata per la fase di installazione</i>				
02	Piping checklist complete <i>Checklist completata per la parte relativa al piping</i>				
03	Electrical Checklist complete <i>Checklist completata per la parte relativa all'impianto elettrico e speciali</i>				
04	Electrical connections clean and tight <i>Connessioni elettriche pulite e serrate correttamente</i>				
05	Check power supply voltage to unit at main fused disconnect (must be in range on units stamped tag) <i>Alimentazione elettrica: voltaggio corretto; protezioni aperte; etichettatura corretta</i>				
06	Inspect piping connections: are they tight and clean? <i>Connessioni idrauliche prive di perdite e trafilamenti</i>				
07	Fan has no unusual noise or vibration <i>Non si riscontrano rumori o vibrazioni anomale durante il funzionamento del ventilatore</i>				
08	No leaking apparent around fittings <i>Non vi sono perdite dalle connessioni e dalle parti idrauliche</i>				
09	Clean up of equipment completed <i>La pulizia dell'unità è stata effettuata</i>				
Fan	10 Correct fan rotation <i>Senso di rotazione ventilatore corretto</i>				
	11 Fan has no unusual noise or vibration <i>Rumorosità e vibrazioni del ventilatore nella norma</i>				
Controls	12 Safety items checked <i>Sicurezze ed interblocchi correttamente funzionanti</i>				
	13 Run status, alarms, and overload protection properly reported <i>Stato di funzionamento ed allarmi correttamente segnalati</i>				

Plant Systems Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

E. TAB		Y	N	N/A	Comments
01	Supply flow correct <i>Verso dei flussi idraulici corretto</i>				
02	Fan, Motor volts, design/actual <i>Alimentazione elettrica ventilatore: da progetto /effettiva</i>				
03	Fan, Speed, design/actual <i>Velocità del ventilatore: dichiarata /effettiva</i>			giri/min	
04	Communications with central system functioning <i>Linea di comunicazione con BMS correttamente funzionante</i>				
05	Pilot lights are functioning <i>Spie e segnali di stato correttamente funzionanti</i>				
06	Sensors calibrated (return air temperature sensor) <i>Sonde e sensori calibrati (sonda di temperatura ripresa aria)</i>				

Site Supervisor _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

A. DOCUMENTATION SUBMITTED		Y	N	N/A	Comments
01	Construction drawings <i>Disegni costruttivi</i>				inserire codice disegni:
02	Results of the refrigeration piping pressure and leakage tests <i>Risultati della prova di pressione e tenuta delle tubazioni di gas refrigerante</i>				
03	Calibration certificates of instrumentation required during the tests <i>Certificati di taratura della strumentazione utilizzata durante i test</i>				
04	Installation and start-up manual <i>Manuale di installazione e avviamento</i>				
05	Operation and maintenance manual <i>Manuale di funzionamento e manutenzione</i>				
06	Warranty information on components and complete system <i>Dichiarazione di conformità Ddei componenti e dell'impianto</i>				

B. PRE-INSTALLATION CHECKLIST		Y	N	N/A	Comments
01	Refrigeration piping are free from physical damage prior to installation <i>Tubazioni gas refrigerante non danneggiata prima dell'installazione</i>				
02	Existing indoor units are properly protected during the works <i>Le unità interne esistenti sono adeguatamente protette durante i lavori di riqualificazione</i>				
03	Existing outdoor units are free from physical damage <i>Le unità esterne esistenti non sono danneggiate</i>				
04	All components present according to specifications <i>Tutti i componenti sono presenti come da specifiche</i>				

Plant Systems Site Supervisor _____ Date _____

Plant Systems Site Coordinator _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

C. CONSTRUCTION CHECKLIST		Y	N	N/A	Comments
Refrigerant Piping	01	Has the refrigeration piping been installed in accordance with Supplier installation guidelines? <i>Le tubazioni contenente il gas refrigerante sono state installate secondo le linee guida del fornitore?</i>			
	02	Has the refrigeration piping been pressure tested and leaked checked? <i>La tubazioni contenente il gas refrigerante sono state sottoposte a prove di pressione e a controlli di tenuta?</i>			
	03	Pipe fittings complete and pipes properly supported <i>Raccordi completi e tubi correttamente ancorati</i>			
	04	Seismic anchoring installed (if necessary) <i>Ancoraggio sismico installato (se necessario)</i>			
	05	Pipes properly labeled <i>Tubazioni etichettate correttamente</i>			
	06	All piping supports and hangers meet project specifications and regulations <i>Tutti i supporti e ganci soddisfano i requisiti delle specifiche e normative</i>			
	07	All refrigerant lines are properly and separately insulated according to project specifications <i>Tutte le tubazioni di gas refrigerante correttamente e separatamente isolate come da specifiche</i>			
	08	Insulation is free of damage <i>Isolante non danneggiato</i>			
	09	All fittings meet specification requirements <i>Tutti i raccordi soddisfano i requisiti delle specifiche</i>			
	10	No leaking apparent around fittings <i>Nessuna perdita attorno ai raccordi</i>			
	11	Leak tests performed prior to connecting any component and/or equipment and prior to install any covering <i>Test di tenuta eseguiti prima di collegare qualsiasi componente e / o apparecchiatura e prima di installare qualsiasi copertura</i>			
Indoor units	12	All indoor unit locations have been verified by model/size, site plans. <i>Tutte le posizioni delle unità interne sono state verificate in base al modello/dimensione e alla posizione in planimetria</i>			
	13	All indoor units are level <i>Tutte le unità interne sono in piano</i>			
	14	Casing condition good <i>Carter dei fan coils in buone condizioni</i>			
	15	If using ducted units, has all ductwork been completed? <i>Se presenti sistemi canalizzati, sono state completate tutte le canalizzazioni?</i>			
Outdoor units	16	The outdoor unit(s) are level <i>Unità esterne in piano</i>			
	19	There is adequate water drainage, for defrost operation <i>C'è un adeguato drenaggio dell'acqua, per lo sbrinamento</i>			
	20	Has the outdoor unit been installed with proper clearances? <i>L'unità esterna è stata installata con spazi liberi adeguati?</i>			
	21	Has the outdoor unit been properly secured? <i>L'unità esterna è stata fissata correttamente?</i>			
Electrical connections	22	Have all line voltage connections been made to Indoor/Outdoor units? <i>Sono stati effettuati tutti i collegamenti della tensione di rete alle unità interne/esterne?</i>			
	23	Have all control wiring connections been made? <i>E' stato effettuato il controllo delle connessioni dei cavi ?</i>			
	25	Have all remote controls been installed? <i>E' stato installato il sistema di controllo da remoto?</i>			
	26	Are there remote sensors installed? <i>Sono installati i sensori per il controllo da remoto?</i>			
	27	Has the system been properly electrically grounded? <i>Il sistema è stato correttamente messo a terra elettricamente?</i>			

Plant Systems Site Coordinator _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

Document COMMISSIONING CHECKLIST

Project

code ID number

System to be Commissioned

VRF system
Sistema VRF

VRF

External Unit

D. STURT UP CHECKLIST		Y	N	N/A	Comments
Controls	01				Safety items operational (high pres, low pres. etc)? <i>I sistemi di sicurezza sono funzionanti?</i>
	02				System starts and runs with no unusual noise or vibration? <i>Il sistema parte senza rumori e vibrazioni inusuali?</i>

Plant Systems Site Coordinator _____ Date _____

Cx Authority _____ Date _____

Committente



Progettista Definitivo ed Esecutivo



Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto dei Proponenti.

Committente



Progettista Definitivo ed Esecutivo



Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto dei Proponenti.