

QM

Sistema Qualità
Impianti termici a legna

QM IMPIANTI TERMICI A LEGNA

Q-linee guida

PRIMA EDIZIONE ESTESA
VERSIONE 01- MARZO 2022



QM Holzheizwerke® è il marchio di uno standard di qualità per impianti di riscaldamento a biomassa sviluppato congiuntamente da partner provenienti da Svizzera, Baden-Württemberg, Baviera, Renania-Palatinato e Austria. Le fasi prese in considerazione riguardano la progettazione professionale, la pianificazione e la realizzazione dell'impianto di riscaldamento e della rete. L'applicazione dello standard assicura un'elevata affidabilità operativa, un controllo preciso, basse emissioni e una logistica del combustibile efficiente. L'obiettivo è quello di ottimizzare l'efficienza dell'impianto dal punto di vista energetico, ecologico ed economico.

Il sistema QM è progettato per sistemi ad acqua calda per generare calore. I sistemi per la generazione di energia elettrica, quindi, non sono presi in considerazione.

Queste linee guida descrivono la procedura del **QMstandard®** e definiscono i requisiti di qualità che devono essere soddisfatti per la realizzazione di un impianto di teleriscaldamento a biomassa. Questi requisiti di qualità sono definiti nel Q-piano all'avvio del progetto (in appendice a questo documento). Le tappe individuate nel Q-piano vengono utilizzate per verificare eventuali scostamenti di qualità e possibili misure correttive. L'ottimizzazione delle operazioni ricopre un ruolo fondamentale. Dopo un anno di funzionamento, deve essere dimostrato che l'impianto soddisfa i requisiti di qualità specificati nel Q-piano.

Il sistema QM, inoltre, ha anche definito il processo **QMmini®** per i sistemi monovalenti più piccoli nelle proprie Q-linee guida (non è però l'oggetto del presente documento).

I materiali raccolti sono pubblicati in **tedesco come serie di pubblicazioni "QM-Holzheizwerke®"**.

Band 1: Q-Leitfaden (mit Q-Plan)
ISBN 978-3-937441-91-7

Band 2: Standard-Schaltungen – Teil I
ISBN 978-3-937441-92-4

Band 3: Muster-Ausschreibung Holzkessel
ISBN 978-3-937441-93-1

Band 4: Planungshandbuch
ISBN 978-3-937441-94-8 (is going to be updated)

Band 5: Standard-Schaltungen – Teil II
ISBN 978-3-937441-95-5

Band 6: Ratgeber zur Biomassekesselausschreibung
(Version Österreich)
ISBN 978-3-937441-89-4

Traduzioni **in inglese:**

Volume 1: Q-Guidelines

Volume 2 and Volume 5: Standard hydraulic schemes (worksheet templates only)

Volume 4: Planning Guidelines

Le pubblicazioni del sistema QM possono essere scaricate all'indirizzo:

qm.ape.fvg.it/

Serie di pubblicazioni del sistema QM
Volume 1
sviluppato dal gruppo di lavoro
Gestione della qualità per gli impianti di teleriscaldamento
a biomassa



e tradotto nell'ambito del
Progetto Entrain – Interreg Central Europe



Q-linee guida

QMstandard®

Ruedi Bühler
Hans Rudolf Gabathuler
Andres Jenni

Sulla base della terza edizione originale estesa

Gruppo di lavoro 'Gestione della qualità per gli impianti di riscaldamento a biomassa'

Per la Svizzera:

Holzenergie Schweiz con il sostegno finanziario dell'Ufficio federale dell'energia

www.qmholzheizwerke.ch

www.holzenergie.ch

Per la Germania:

Baden-Württemberg: Università di Scienze Forestali Applicate di Rottenburg

Bayern: C.A.R.M.E.N.E.V.

www.qmholzheizwerke.de

Per l'Austria:

AEE INTEC - Istituto per le tecnologie sostenibili

www.klimaaktiv.at/qmheizwerke

Per l'Italia:

APE FVG – Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia

<https://qm.ape.fvg.it>

Questi siti web contengono informazioni e pubblicazioni sul tema dell'energia da biomassa da cui è anche possibile scaricare ulteriori documenti e strumenti software.

© Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke 2004-2020. È consentita la ristampa di estratti con citazione della fonte.

Quality Management for Biomass District Heating Plants® / QMstandard® / QMmini® sono marchi registrati.

Squadra del gruppo di lavoro 'Gestione della qualità per gli impianti di riscaldamento a biomassa'

Jürgen Good (Management), Verenum, CH

Stefan Thalmann, Verenum, CH

Daniel Binggeli, Ufficio federale dell'energia, CH

Andreas Keel, Holzenergie Schweiz, CH

Andres Jenni, Ardens GmbH, CH

Patrick Küttel, DM Energieberatung AG, CH

Helmut Böhnisch, Agenzia per la protezione del clima e

l'energia del Baden-Württemberg GmbH, DE

Gilbert Krapf, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Niels Alter, C.A.R.M.E.E.N. e.V., DE

Christian Leuchtweis, C.A.R.M.E.N. e.V., DE Harald

Schrammel, AEE INTEC, AT

Sabrina Metz, AEE INTEC, AT

Harald Thorwart, Università di Scienze Forestali Applicate di Rottenburg, DE

Johanna Eicher Müller, Università di Scienze Forestali Applicate di Rottenburg, DE

Matteo Mazzolini, APE FVG, IT

Samuele Giacometti, APE FVG, IT

Francesco Locatelli, APE FVG, IT

Ex membri del team:

Ruedi Bühler, Ambiente ed energia, CH

Helmut Bunk, Holzenergie-Beratung Bunk Ltd., DE

Hans Rudolf Gabathuler, Gabathuler Beratung GmbH, CH

Franz Promitzer, LandesEnergieVerein Steiermark, AT

Bernd Textor, Istituto di ricerca e sperimentazione forestale del Baden-Württemberg, DE

Joachim Walter, Ufficio di trasferimento per l'uso razionale e l'utilizzo delle energie rinnovabili di Bingen, DE

Autori

Ruedi Bühler (Ambiente ed energia)

Hans Rudolf Gabathuler (Gabathuler Beratung GmbH)

Andres Jenni (Ardens GmbH)

Gli autori ringraziano il team del gruppo di lavoro per le critiche costruttive e i preziosi contributi.

Team di traduzione

Riccardo Battisti, Chiara Lazzari (Ambiente Italia srl)

Martina Arteni, Francesco Locatelli, Michele D'Aronco, Samuele Giacometti, Matteo Mazzolini,

Stefano Pagani (Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia)

INDICE

Prefazione alla versione internazionale	11
Breve introduzione alla gestione della qualità per gli impianti di riscaldamento a biomassa	13
Il sistema QM tutela gli investimenti	13
Imparare dagli errori già commessi	13
I responsabili della qualità (Q-responsabili)	14
Schema a tappe	14
I Q-requisiti	15
L'ottimizzazione del funzionamento dell'impianto	15
Il Q-piano	15
A. PARTECIPANTI AL PROGETTO	16
A.1 Progetto	16
A.2 Responsabili per gli impianti QM di TLR a biomassa	16
A.3 Progettista principale	16
A.4 Autorità responsabili per gli incentivi	16
B. ISTITUZIONE DEL SISTEMA QM PER GLI IMPIANTI DI TLR A BIOMASSA	17
B.1 Compiti e doveri del Q-responsabile	17
B.2 Compiti e doveri del progettista principale	17
B.3 Compiti e doveri del proprietario dell'impianto	18
B.4 Raccomandazioni per i soggetti finanziatori	18
C. FLUSSO E TAPPE DEL PROGETTO	20
C.1 QMstandard®	20
C.2 Versione semplificata del sistema QMstandard® con 3 tappe	21
C.3 QMmini®	21
D. PROPRIETARIO DELL'IMPIANTO E SERVIZI	22
E. SERVIZI E Q-REQUISITI DEL PROGETTISTA PRINCIPALE	24
E.1 Risultati nelle singole tappe	24
E.2 Q-requisiti: valutazione della domanda di calore e selezione del sistema appropriato	26
E.3 Q-requisiti della rete di teleriscaldamento	28
E.4 Q-requisiti per la produzione di calore	30
E.5 Q-requisiti sulla documentazione di investimento	32
E.6 Q-requisiti per l'approvazione e il concetto di ottimizzazione operativa	33
E.7 Q-requisiti per l'implementazione dell'ottimizzazione operativa	34
F. DEFINIZIONE DEL COMBUSTIBILE	35
Bibliografia	44
Pubblicazioni del sistema QM-Holzheizwerke	44
Altra letteratura e download	44
Norme e regolamenti pertinenti	45
Allegati	47
Perdite di calore della rete di teleriscaldamento	47
Velocità di flusso secondo la scheda tecnica ÖKL n. 67 [23]	48
Costi di investimento specifici per la rete di distribuzione del calore	49
Costi di investimento specifici per la centrale termica	50
Q-requisiti per la centrale termica	51

INDICE

Carico minimo medio giornaliero di riscaldamento con funzionamento a basso carico	56
Checklist della procedura per la Tappa 1 (riunione di avvio)	57
Checklist dei documenti nella Tappa 2	62
Checklist dei documenti della tappa 3	66
Checklist dei documenti della Tappa 4	71
Checklist dei documenti della Tappa 5 (riunione finale)	74
Q-piano (documento principale e allegato)	77

PREFAZIONE ALLA VERSIONE INTERNAZIONALE

La versione internazionale delle linee guida QM si basa sui documenti di **QM Holzheizwerke® - QM per impianti di teleriscaldamento a biomassa (QM per impianti di TLR a biomassa)** pubblicati dal gruppo di lavoro QM Holzheizwerke (Gestione della qualità per impianti di teleriscaldamento a biomassa) composto da esperti svizzeri, austriaci e tedeschi. Le linee guida QM sono la base per l'implementazione di questo sistema di gestione della qualità per gli impianti e le reti di teleriscaldamento a biomassa. Il documento è stato tradotto e adattato nell'ambito del progetto Interreg Central Europe Entrain.

- I termini utilizzati in queste linee guida possono variare da paese a paese. I termini importanti sono spiegati nel **glossario**.
- Poiché **le normative e gli standard** possono differire da paese a paese, si consiglia di applicare normative e standard corrispondenti utilizzati per il paese specifico.
- Assicurarsi che i singoli requisiti elencati nel Q-piano siano conformi alle norme e ai regolamenti nazionali corrispondenti e allo stato dell'arte della tecnologia.
- La **classificazione dei combustibili** (vedi Figura 13) si basa sulla norma internazionale sui combustibili ISO 17225 ma si discosta leggermente da essa per soddisfare i criteri di qualità più elevati della QM per gli impianti di TLR a biomassa. Le abbreviazioni utilizzate nella derivano dalle espressioni tedesche.
- La procedura QM descritta in queste linee guida (inclusa la versione semplificata) viene definita nel seguito come **QMstandard®**. È stato definito, inoltre, il nuovo processo **QMmini®** per i sistemi monovalenti più piccoli in una linea guida QM separata^[7]

Il progetto ENTRAIN mira a migliorare le capacità delle autorità pubbliche di sviluppare e attuare strategie e piani d'azione locali per il potenziamento dell'uso di fonti di energia rinnovabile locali nelle piccole reti di teleriscaldamento, che si tratti di energia solare, biomassa, calore di scarto, pompe di calore o energia geotermica. L'attuazione di questi piani d'azione porterà a una riduzione delle emissioni di CO₂, a un miglioramento della qualità dell'aria locale e a benefici socio-economici per le comunità attraverso la crescita delle competenze tecniche, l'avvio di investimenti e di strumenti finanziari innovativi. Il progetto è finanziato dal Programma Interreg Central Europe.

BREVE INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DELLA QUALITÀ PER GLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A BIOMASSA

Il sistema di gestione della qualità per gli impianti di riscaldamento a biomassa (**QM Holzheizwerke®**, da qui in avanti abbreviato in **QM**) prevede un approccio legato al progetto. Il QM garantisce, infatti, che nell'ambito di un progetto con un limite di tempo e che coinvolge diverse aziende la qualità richiesta sia definita e verificata. Il QM per gli impianti a biomassa non deve essere confuso con la gestione della qualità legata all'azienda (ad esempio la certificazione secondo ISO 9000) o il test di campioni di prodotto. Il sistema QM, naturalmente, può essere applicato dalle aziende coinvolte nel progetto nell'ambito dei loro sistemi di gestione della qualità certificati.

Il sistema QM è il risultato di una cooperazione transfrontaliera. La squadra di sviluppatori (ARGE QM Holzheizwerke), infatti, è composta da esperti provenienti da Germania, Austria e Svizzera costantemente impegnati nel miglioramento del sistema. La vasta esperienza di questo team viene condivisa e trova concretezza nella realizzazione di nuovi progetti. Gli obiettivi di qualità più importanti del sistema QM sono:

- funzionamento affidabile e ridotta manutenzione;
- elevati indici di utilizzo e ridotte perdite di distribuzione;
- basse emissioni in tutte le condizioni operative;
- sistemi di controllo precisi e stabili;
- sostenibilità ecologica ed economica;
- fornitura di combustibile garantita da contratti pluriennali di gestione forestale locale.

Il sistema QM tutela gli investimenti

Gli impianti di teleriscaldamento a biomassa legnosa possono essere poco redditizi a causa degli elevati investimenti, dei lunghi periodi di ammortamento e degli alti rischi d'investimento legati alla complessità dell'intervento. Il sistema QM aiuta l'investitore proprio a ridurre questi rischi e a tutelare gli investimenti fatti. A tale proposito si fa presente che dal 2006 in Austria la concessione del finanziamento pubblico per impianti di riscaldamento a legna, con o senza rete di distribuzione, è vincolata alla gestione della qualità secondo lo standard QM. Per la Corte dei Conti Europea quella austriaca è una buona pratica e APE FVG si è impegnata affinché venga attuata in Friuli Venezia Giulia e in Italia.

I problemi più ricorrenti sono imputabili al sovradimensionamento di caldaie e reti di distribuzione, e alla sovrastima delle vendite di calore attese, vale a dire che il calore effettivamente venduto ai consumatori di calore è inferiore a quanto previsto in fase di progetto. Oltre a vari problemi tecnici, ciò comporta un basso utilizzo dell'impianto e un tempo di ritorno dell'investimento più lungo. Rilevare questi errori in fase di progettazione permette di evitare conseguenze negative che si possono presentare nel corso della durata di utilizzo dell'impianto. Investire nel sistema QM, quindi, è proficuo e tutela gli investimenti iniziali. Con una spesa di circa l'1 o il 2% dei costi d'investimento si garantisce la definizione dei requisiti di qualità ad avvio progetto, la loro condivisione e il loro raggiungimento. Questo è garanzia di successo per gli investitori. I costi aggiuntivi per il QM sono quindi trascurabili se confrontati ai maggiori costi di gestione e ai costi necessari a porre rimedio alle conseguenze negative di errori progettuali non rilevati tempestivamente.

Imparare dagli errori già commessi

L'obiettivo di ogni progetto di un impianto di TLR a biomassa è fornire calore in modo tecnicamente, economicamente ed ecologicamente sostenibile. Negli ultimi anni, un gran numero di progetti di TLR a biomassa di successo sono stati realizzati in Germania, Austria e Svizzera. Oltre a una serie di esempi positivi, tuttavia, esistono sempre impianti che

presentano evidenti carenze, come impianti e/o reti sovradimensionati, depositi di biomassa troppo grandi, difficilmente raggiungibili e non correttamente progettati, soluzioni idrauliche e di controllo difettose, sistemi di controllo assenti o imprecisi e instabili. Simili errori di progettazione possono implicare la necessità di costosi interventi di conversione e retrofit, maggiori costi di manutenzione e, talvolta, gravi problemi di redditività economica. Da ultimo, ma non meno importante, queste carenze del sistema possono andare a screditare questa tipologia di impianti agli occhi di nuovi clienti, riducendone così drasticamente le possibilità di sviluppo.

L'analisi di vari progetti dimostra che la maggior parte degli errori si sarebbero potuti evitare se si fosse prestata maggiore attenzione nelle fasi di pianificazione, progettazione e realizzazione e se si fosse fatto riferimento alle esperienze pregresse acquisite nella costruzione di impianti simili. Una pianificazione orientata alla qualità, combinata con il trasferimento di conoscenza ed esperienza, favorisce soluzioni tecniche ed economiche ottimizzate che portano a basse emissioni e a un utilizzo efficiente della biomassa.

I responsabili della qualità (Q-responsabili)

Oltre al rappresentante dell'impianto, autorizzato dal proprietario, e al progettista principale, il sistema QM introduce un altro partecipante al progetto: il Q-responsabile. Il Q-responsabile, nominato dal proprietario dell'impianto, accompagna il progetto fin dall'inizio e in coordinamento con il proprietario e il progettista definisce i requisiti di qualità riportandoli in un documento specifico denominato Q-piano. Durante la pianificazione della progettazione e la realizzazione dell'impianto, il Q-responsabile verifica il raggiungimento di tali requisiti. Se vengono rilevati degli scostamenti, il Q-responsabile raccomanda al proprietario l'attuazione di misure correttive. In qualità di esperto con una vasta esperienza maturata nella gestione di molti altri progetti, inoltre, il Q-responsabile fornisce anche un parere neutrale durante le diverse fasi del progetto. I Q-responsabili sono formati e approvati dal sistema QM e dai loro rappresentanti nazionali e i loro riferimenti possono essere reperiti sui siti web corrispondenti.

Q-schema a tappe

Lo schema a tappe riportato in Figura 1 fornisce una panoramica generale del processo di gestione della qualità.

Inizialmente il proprietario dell'impianto nomina un rappresentante autorizzato per l'implementazione del QM, il Q-responsabile, e il progettista principale, responsabile della pianificazione generale dell'impianto.

Il Q-responsabile organizza il prima possibile la riunione iniziale, Tappa 1, con il rappresentante autorizzato dell'impianto e il progettista principale. L'obiettivo della riunione è stabilire e condividere i requisiti della qualità, Q-requisiti concordati, che il Q-responsabile raccoglierà nel Q-piano redatto in accordo con le Q-linee guida, contenenti i Q-requisiti raccomandati. Ha così avviato il processo di gestione QM, prima dell'inizio del progetto tecnico.

Grazie alle Tappe 2, 3 e 4 il Q-responsabile esegue le Q-verifiche e i Q-controlli durante le fasi di progettazione dell'impianto, progettazione gara, gara d'appalto e contratto, esecuzione e approvazione impianto. In questo modo si garantisce che gli scostamenti di qualità siano rilevati e corretti in tempo utile per evitare costi aggiuntivi. Dal suo avvio l'impianto viene monitorato

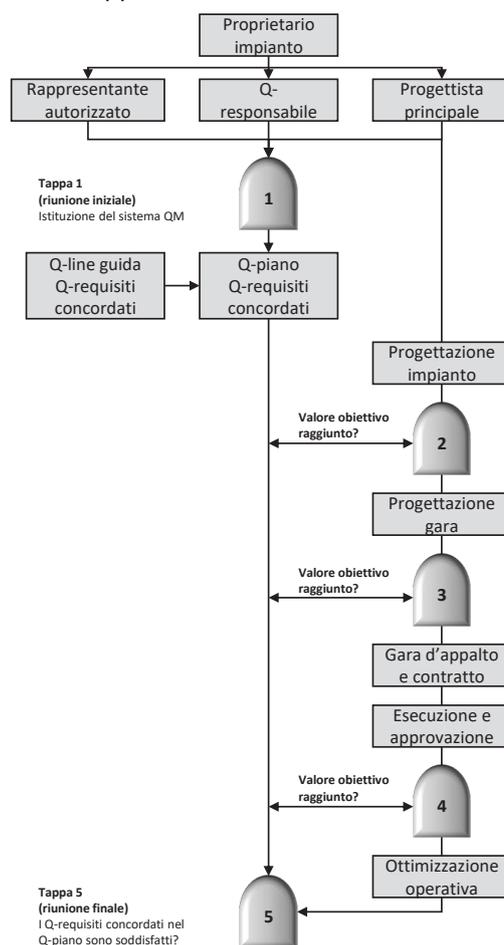


Figura 1

e ottimizzato per un periodo non inferiore a un anno.

Dopo la fase di ottimizzazione il Q-responsabile organizza la riunione finale, Tappa 5, in cui si verifica se i Q-requisiti riportati nel Q-piano siano effettivamente soddisfatti.

I Q-requisiti

I requisiti di qualità (Q-requisiti) sono descritti a carattere generale nelle presenti linee guida. Essi sono poi definiti in modo specifico all'inizio del progetto in un incontro di avvio tra i soggetti competenti Tappa 1 e riportati per iscritto nel Q-piano.

I Q-requisiti più importanti si riferiscono alla domanda di calore e alla definizione dei dati di progettazione di base, la configurazione dell'impianto, lo schema idraulico, la strategia di controllo e la rete di riscaldamento. Vengono definiti, inoltre, anche i requisiti relativi ai combustibili utilizzabili, alla documentazione e all'ottimizzazione. I requisiti di qualità, pertanto, coprono aree essenziali del progetto, dalla determinazione dei dati di progettazione di base alla messa in servizio dell'impianto e alla sua ottimizzazione che dovrebbe avvenire, al più tardi, alla fine del secondo anno di esercizio.

L'ottimizzazione del funzionamento dell'impianto

Dopo la messa in funzione dell'impianto è assolutamente necessario eseguire un'ottimizzazione dell'impianto termico. I dati di esercizio più importanti, pertanto, devono essere continuamente registrati e valutati. Il progettista deve analizzare e valutare i risultati in almeno tre diverse settimane dell'anno (inverno, estate, primavera/autunno).

Tali registrazioni nell'ambito dell'ottimizzazione operativa forniscono informazioni utili per valutare e ottimizzare il funzionamento dell'impianto. I registri dei dati, inoltre, forniscono la prova che l'impianto funziona effettivamente secondo i requisiti concordati in fase di avviamento. Lo scopo della valutazione è anche quello di dimostrare che l'impianto soddisfa i requisiti di qualità definiti al principio del progetto durante la riunione iniziale, Tappa 1.

Il Q-piano

Il sistema QM dovrebbe essere gestito con il minor numero possibile di documenti cartacei. La parte centrale è pertanto il Q-piano, costituito da due documenti (riportati in allegato):

- Documento principale del Q-piano, da preparare durante l'istituzione del processo di gestione della qualità nella Tappa 1;
- Allegati al Q-piano, redatti nelle tappe 2-5 del processo QM.

Le linee guida QM sono parte integrante del Q-piano. Esse descrivono il processo di QM e, in dettaglio, i requisiti di qualità che dovrebbero essere applicati alla pianificazione e alla costruzione di impianti di TLR a biomassa. Le linee guida hanno la stessa struttura del Q-piano, in modo che entrambi i documenti possano essere utilizzati in modo corrispondente:

- A Partecipanti al progetto;
- B Istituzione del processo di gestione della qualità;
- C Calendario del progetto con le relative tappe;
- D Compiti e responsabilità del proprietario d'impianto;
- E Principali compiti del progettista, responsabilità e requisiti QM;
- F Definizione e specifiche del combustibile.

A. Partecipanti al progetto

A.1 Progetto

Il nome, l'indirizzo dell'impianto e l'indirizzo del proprietario devono essere documentati nel Q-piano.

A.2 Responsabili per gli impianti QM di TLR a biomassa

Devono essere indicate le persone responsabili dell'istituzione e della corretta esecuzione del QM:

- **Il rappresentante autorizzato del proprietario dell'impianto** deve avere la necessaria procura per firmare tutti i documenti rilevanti per la gestione della qualità;
- **Il Q-responsabile** assicura la definizione, l'implementazione e la manutenzione del sistema di gestione della qualità QM. Il Q-responsabile non si assume espressamente alcuna responsabilità per la progettazione.

A.3 Progettista principale

Per la pianificazione del progetto secondo il sistema QM, nel Q-piano deve essere assegnato un progettista principale per l'impianto. Il progettista principale è responsabile nei confronti del proprietario dell'impianto per la qualità dell'intero impianto nell'ambito dei servizi di progettazione specificati nel contratto. Le aziende diverse dal progettista principale, che sono responsabili della progettazione e della realizzazione dell'impianto, non sono elencate nel Q-piano. Il proprietario dell'impianto è l'unico responsabile degli accordi contrattuali con queste società.

A.4 Autorità responsabili per gli incentivi

Se viene richiesto un finanziamento pubblico, è necessario specificare l'autorità responsabile per la gestione degli incentivi.

B. Istituzione del sistema QM per gli impianti di TLR a biomassa

B.1 Compiti e doveri del Q-responsabile

B.1.1 Il Q-responsabile assicura la definizione, l'implementazione e la manutenzione del sistema di gestione della qualità QM. Sono previste le seguenti attività:

- Lavoro amministrativo relativo alla gestione della qualità: istituzione del sistema in collaborazione con il proprietario dell'impianto e il progettista principale, organizzazione delle riunioni necessarie, preparazione dei documenti richiesti dal sistema QM;
- Pianificazione della qualità: definizione, priva di ambiguità, dei requisiti nel piano di qualità in collaborazione con il proprietario dell'impianto e il progettista principale; garantire che i requisiti di qualità elencati nel piano siano conformi alle norme tecniche riconosciute e che siano soddisfatti gli standard di qualità richiesti dalle eventuali autorità di finanziamento;
- Controllo della qualità: garantire che gli scostamenti di qualità vengano rilevati e corretti in modo tempestivo; qualora siano rilevati tali scostamenti, il Q-responsabile, insieme al proprietario e al progettista principale, deve cercare delle soluzioni;
- Verifica di qualità: verificare che, a ogni tappa del processo, tutti i documenti e i dati siano disponibili e che i requisiti di qualità concordati nel piano rientrino negli standard stabiliti.

B.1.2 Il Q-responsabile non si assume alcuna responsabilità per il progettista ed è responsabile solo del sistema QM secondo B.1.1. Il Q-responsabile può solo determinare se i requisiti non corrispondono alle regole tecniche riconosciute, se gli standard di qualità richiesti dalle agenzie di finanziamento non sono soddisfatti, o se ci sono deviazioni di qualità e, in caso affermativo, può fare raccomandazioni appropriate al proprietario dell'impianto. Solo il proprietario può quindi richiedere modifiche al progetto, presentare richieste di risarcimento danni, ecc.

B.1.3 Il Q-responsabile, in accordo con il progettista principale, può raccomandare al proprietario cambiamenti e modifiche del Q-piano. Modifiche e cambiamenti approvati devono essere registrati nell'allegato del piano in corrispondenza della tappa di riferimento.

B.1.4 Il Q-responsabile ha il diritto di utilizzare il titolo Q-responsabile del sistema di gestione della qualità per gli impianti e le reti di teleriscaldamento a biomassa se elencato nel registro Q-responsabile del gruppo di lavoro del sistema di gestione della qualità per gli impianti e le reti di teleriscaldamento a biomassa, pubblicato al seguente sito internet: qm.ape.fvg.it. Per essere inserito nel registro, il Q-responsabile deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- Nessun collegamento economico in essere tra il Q-responsabile e le società di progettazione o di realizzazione nel settore del riscaldamento, della ventilazione e della climatizzazione;
- Esperienza di progettazione nel settore del riscaldamento, della ventilazione e della climatizzazione;
- Esperienza nella realizzazione di impianti di TLR a biomassa.

B.1.5 Il Q-responsabile si impegna a mantenere la massima riservatezza su tutti i documenti e le informazioni sull'impianto e sulle sue condizioni. Fatta eccezione per l'inoltro di una copia del Q-piano (documento principale e allegati) a un centro di documentazione e/o a un'autorità di finanziamento, i quali sono poi obbligati a trattare i dati in modo confidenziale.

B.1.6 La remunerazione del Q-responsabile è definita nella Tappa 1 "Istituzione del QM per impianti di TLR a biomassa e pianificazione QM".

B.2 Compiti e doveri del progettista principale

B.2.1 Il progettista principale è responsabile della qualità dell'impianto di TLR a biomassa nell'ambito dei servizi di progettazione specificati nel contratto di ingegneria. La qualità richiesta è definita nel Q-piano (capitolo E "Q-requisiti del progettista principale").

B.2.2 Il progettista principale si impegna ad accettare il Q-piano (documento principale e allegati) come aggiunta al contratto di ingegneria, una volta approvato dalle parti coinvolte. In caso di contraddizioni tra i contratti, si applica il Q-piano.

B.2.3 Il progettista principale, in collaborazione con il proprietario, assicura che anche i progettisti in subappalto, le imprese esecutrici e i fornitori rispettino i requisiti di qualità.

Esempi:

- Progettista in subappalto: Potenza e domanda di calore dei potenziali consumatori di calore
- Fornitore di caldaie a biomassa: Potenza termica minima e nominale della caldaia a biomassa con combustibile di riferimento
- Fornitore di combustibile: Qualità dell'assortimento dei combustibili

B.2.4 Il progettista principale è responsabile della stesura e dell'aggiornamento di un cronoprogramma. Eventuali modifiche devono essere immediatamente comunicate al Q-responsabile.

B.2.5 Se non espressamente concordato, per gli scostamenti di qualità si applica una tolleranza del 10% rispetto al valore previsto. Per le variabili dipendenti dalle condizioni atmosferiche, in caso di dubbio, sono determinanti i valori correttivi utilizzando il numero di gradi-giorno.

B.2.6 Il progettista principale deve fornire senza restrizioni al Q-responsabile i piani richiesti, i documenti di calcolo, le schede tecniche, ecc.

B.3 Compiti e doveri del proprietario dell'impianto

B.3.1 Il proprietario dell'impianto deve nominare un rappresentante autorizzato, al quale conferisce la necessaria procura per poter firmare tutti i documenti rilevanti per la gestione della qualità.

B.3.2 I servizi che devono essere forniti dal proprietario sono definiti nel piano di qualità (capitolo D "Servizi che devono essere forniti dal proprietario dell'impianto").

B.3.3 Il proprietario deve nominare il Q-responsabile.

B.3.4 Il proprietario designa un progettista principale che è responsabile della qualità complessiva dell'impianto secondo il quadro dei servizi specificati nel contratto di ingegneria.

Esempi:

- Nel caso di un rapporto contrattuale con un team di progettazione (contratti individuali tra i progettisti e il proprietario), il progettista principale è di solito il pianificatore riscaldamento, ventilazione, aria condizionata;
- Nel caso di un rapporto contrattuale con un consorzio di progettazione (un unico contratto di ingegneria con il consorzio), il progettista principale è il responsabile di progetto del consorzio;
- Nel caso di un rapporto contrattuale con un progettista generale, il progettista principale è il responsabile di progetto del progettista generale.

B.3.5 Il proprietario dell'impianto redige il contratto di ingegneria con il progettista principale tenendo conto della gestione della qualità QM.

B.3.6 Le società diverse dal progettista principale (progettisti in subappalto, società esecutrici o fornitori), responsabili della progettazione e della realizzazione dell'impianto, non sono menzionate nel Q-piano. Il proprietario è l'unico responsabile degli accordi contrattuali con queste società.

B.3.7 Le sanzioni per il mancato rispetto della qualità che vanno oltre le consuete soluzioni giuridiche (rettifica, riduzione del prezzo, conversione) come, ad esempio, penali contrattuali o accordi bonus-malus, devono essere registrate nei corrispondenti contratti.

B.3.8 Se sono stati approvati cambiamenti e modifiche al piano QM nell'allegato del Q-piano per la rispettiva tappa, il proprietario è responsabile dei necessari adeguamenti dei contratti di ingegneria e di manodopera.

B.4 Raccomandazioni per i soggetti finanziatori

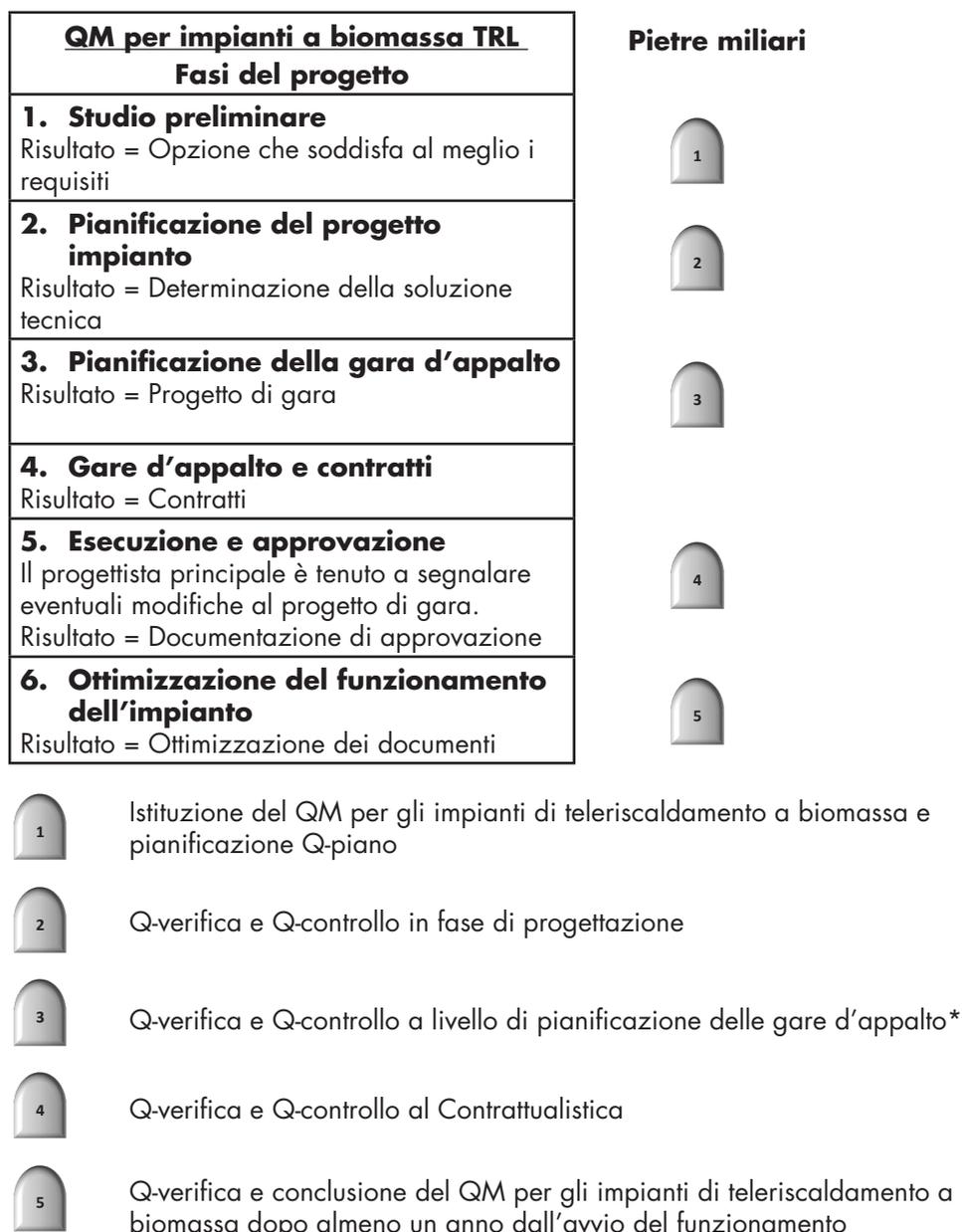
In linea di principio, i soggetti finanziatori sono liberi di formulare specifiche tecniche, condizioni e procedure. Sulla base dell'esperienza, tuttavia, per i finanziamenti accompagnati da **QMstandard**[®] si dovrebbero osservare le seguenti raccomandazioni (vedi capitolo C):

B.4.1 In generale, dovrebbero essere richiesti: il Q-piano completo, che rappresenta il documento principale elaborato durante la Tappa 1, e due documenti secondari relativi alle tappe 2-5; la costruzione dell'impianto non dovrebbe iniziare prima del completamento della Tappa 3 (Tappa 2 nella versione semplificata).

B.4.2 Nel caso di finanziamento pubblico, l'incentivo principale sarà pagato solo se il Q-piano della Tappa 3 (Tappa 2 nella versione semplificata), firmato dal Q-responsabile, è stato presentato e il Q-responsabile ha confermato che la valutazione della domanda e l'appropriata selezione del sistema corrispondono ai requisiti QM per gli impianti di TLR a biomassa. Il pagamento finale non dovrebbe essere effettuato fino a quando non sia stata presentata la Tappa 5 del Q-piano e il Q-responsabile non confermi che è stata effettuata un'ottimizzazione operativa.

C. Diagramma di flusso e tappe del progetto

Le norme e i regolamenti validi nei diversi paesi possono utilizzare termini e processi di progettazione diversi. La sequenza ottimale del progetto viene definita in base alle tappe del sistema QM. La Figura 2 fornisce una panoramica della sequenza di progetto in linea con le tappe.



Pietre miliari alla fine di ogni fase del progetto

*Non applicabile per la versione semplificata (vedi sezione C. 2)

Figura 2

C.1 QMstandard®

Il sistema **QMstandard®** è descritto nelle linee guida. La sopra riportata Figura 2 mostra quando vengono completate le singole tappe del progetto. Le check list riportate in allegato descrivono in dettaglio quali documenti devono essere consegnati, per ogni tappa, dal progettista principale al Q-responsabile. Il progettista principale è responsabile dell'ottenimento dei documenti necessari dal proprietario dell'impianto.

Gli aspetti più importanti sono i seguenti:

- Un prerequisito per il sistema QM è di organizzare un incontro di avvio alla Tappa 1 con tutti i partecipanti chiave

(rappresentante autorizzato del proprietario, progettista principale e Q-responsabile); l'incontro finale alla Tappa 5 è ugualmente importante e può essere annullato solo in casi eccezionali;

- Una tappa può essere verificata solo dopo aver ricevuto tutti i documenti necessari;
- Le tappe sono completate quando il Q-piano (il documento principale nella Tappa 1 o gli allegati nelle tappe 2-5) contiene le firme;
- In linea di principio, si presume che il progetto realizzato corrisponda a quello presentato durante la gara d'appalto. In caso contrario, il progettista principale è tenuto a comunicare immediatamente le modifiche al Q-responsabile. Quest'ultimo decide poi se la Tappa 3 deve essere ripetuta (includendo una remunerazione supplementare).

C.2 Versione semplificata del sistema QMstandard® con 3 tappe

Normalmente il sistema QM comprende 5 tappe; nella sua versione semplificata, le tappe 3 e 4 possono essere omesse ma solo alle seguenti condizioni:

- Per la Tappa 2 viene selezionato uno schema idraulico standard ^[2] ^[5];
- Le prestazioni, le portate e le temperature sono già definite nella Tappa 2;
- La valutazione della domanda e l'adeguata selezione del sistema nella Tappa 2 soddisfano già tutte le richieste della Tappa 3 (che devono essere garantite dal progettista principale).

Nel caso della versione semplificata, sebbene le tappe 3 e 4 non siano verificate dal Q-responsabile, esse devono comunque essere rispettate dal progettista principale. I documenti mancanti devono essere presentati al Q-responsabile nella Tappa 5. La procedura semplificata viene utilizzata per sistemi monovalenti o bivalenti, a caldaia singola o multi-caldaia:

- senza rete di teleriscaldamento fino ad un massimo di 500 kW;
- con reti di teleriscaldamento e potenza collegata fino ad un massimo di 200 kW.

C.3 QMmini®

Oltre a QMstandard®, descritto nelle linee guida Q, il sistema QM ha definito il processo QMmini® per i sistemi monovalenti più piccoli nelle proprie linee guida Q^[7] disponibili in tedesco. QMmini® non è ulteriormente discusso nelle presenti linee guida QM

D. Proprietario dell'impianto e servizi

Il proprietario dell'impianto nomina un rappresentante autorizzato e conferisce a tale soggetto le necessarie procure per poter firmare tutti i documenti rilevanti per la gestione della qualità. I servizi che devono essere forniti dal proprietario o dal rappresentante autorizzato per ogni tappa sono elencati nella Figura 3.

No.	Designazione	Servizi che devono essere forniti dal proprietario dell'impianto
D.1	Servizi da eseguire nella Tappa 1	<ul style="list-style-type: none"> • Assegnazione del progettista principale. • I seguenti aspetti dovrebbero essere chiariti internamente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Chi dovrebbe essere il proprietario? ○ Quale dovrebbe essere la forma giuridica dell'organismo responsabile? ○ Come deve essere fondata la proprietà? ○ Chi è responsabile delle finanze? ○ Chi sarà in seguito responsabile del funzionamento? ○ Come sono coinvolte le persone responsabili nel processo di progettazione? ○ È stata chiarita la situazione della concorrenza nel mercato del riscaldamento nell'area di fornitura? ○ Chi è responsabile dello sviluppo del mercato e della successiva assistenza ai clienti? ○ Dove deve essere ubicato l'impianto di riscaldamento (incluse le questioni di sicurezza legale)? ○ Quali sono le condizioni quadro per la successiva concessione edilizia? ○ Qual è la procedura relativa alle licenze edilizie e alle servitù per le tubazioni? ○ Quali sono i termini e le condizioni per le gare d'appalto (processo di approvvigionamento)? ○ Come devono essere strutturati i contratti di fornitura di calore? ○ Come viene assicurato il finanziamento delle fasi successive del progetto? • Decisione sulla fattibilità di un impianto di riscaldamento a biomassa.
D.2	Servizi da eseguire nella Tappa 2	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione dell'organizzazione e della forma giuridica dell'ente responsabile; • Valutare se e a quali condizioni l'impianto di riscaldamento a biomassa previsto riceverà un permesso di costruzione; • Valutare se e a quali condizioni i proprietari dei terreni sono disposti a concedere servitù/diritti di transito per la rete di riscaldamento; • Valutazione dei potenziali consumatori di calore che accettino le condizioni commerciali di allacciamento (ad es. prezzi del calore) risultanti dallo studio preliminare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Chi ha firmato una dichiarazione d'intenti affidabile ed è pronto ad avviare le trattative contrattuali? ○ Chi è interessato a connettersi a determinate condizioni e quali sono tali condizioni (tempo, fattibilità economica, ecc.)? ○ Come si valutano le intenzioni future di altri utenti interessanti situati nella zona? ○ Elenco delle utenze di riscaldamento con indicazione del tempo di allacciamento e dello stato ("contratto firmato", "aperto", ecc.). Almeno il 70% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da documenti scritti che devono essere firmati (contratto o lettera di intenti). • Valutazione sul combustibile: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quali tipi di combustibile è possibile impiegare? ○ Come è organizzato l'approvvigionamento? ○ Quale prezzo deve essere utilizzato nel calcolo della redditività? ○ Ottenere un'offerta indicativa per la fornitura di combustibile; ○ Come devono essere strutturati i contratti di fornitura del vettore energetico? • Valutazione in materia di finanziamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quali sono i contributi attesi? ○ Come e a quali condizioni sarebbe possibile ricevere ulteriori finanziamenti?

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Prova di redditività secondo il metodo della rendita annua; si raccomanda un business plan già in questa fase per gli impianti con una rete di riscaldamento; ○ Decisione sulla progettazione dell'implementazione;
D.3	Servizi da eseguire nella Tappa 3	<ul style="list-style-type: none"> • Regolamento definitivo dell'organizzazione e della forma giuridica dell'ente responsabile; • Ottenere la licenza edilizia; • Assicurare le servitù/diritti di transito; • Chiarimento delle questioni assicurative per la costruzione e l'esercizio; • Assicurare che ci sia un'offerta per la consegna del combustibile che sia adattata all'impianto pianificato (dimensioni del deposito di combustibile, intervallo di consegna, accesso, ecc...); • Valutazione di possibili consumatori di calore come base di progettazione (proseguimento della Tappa 2), in particolare per quanto riguarda le seguenti domande: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quali consumatori di calore hanno firmato un contratto di fornitura di calore? ○ Quali sono i consumatori di calore che devono firmare un contratto prima della messa in servizio? ○ Quali aree possono essere collegate e quando? ○ Analisi del rischio delle possibili lettere di intenti firmate che potrebbero non diventare contratti di fornitura. • Elenco delle utenze di riscaldamento con indicazione del tempo di allacciamento e dello stato ("contratto firmato", "aperto", ecc.). Prima di avviare gli acquisti necessari all'avvio della produzione dell'impianto, almeno il 60% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da contratti di fornitura di calore firmati; • Preparazione del contratto di fornitura di calore con termini e condizioni tecniche e generali; • Revisione della prova di redditività secondo il metodo delle rendite annue; per gli impianti con una rete di riscaldamento è obbligatorio un business plan con bilancio e conto economico preventivo su un periodo di 20 anni; • Ottenere le prove che il finanziamento sia garantito; • Coordinamento della progettazione della gara d'appalto con le parti coinvolte e interessate; • Decisione per la realizzazione.
D.4	Servizi da eseguire nella Tappa 4	<ul style="list-style-type: none"> • Approvazione del progetto di ottimizzazione per la gestione dell'impianto (incluso il contratto per l'attuazione); • Elenco dei responsabili dell'esercizio; • Acquisizione e accettazione dell'impianto e realizzazione dell'organizzazione operativa.
D.5	Servizi da eseguire nella Tappa 5	<ul style="list-style-type: none"> • Preparazione di un riepilogo dei costi e confronto con il budget previsto; • Elaborazione di un bilancio annuale e di un conto economico per il primo anno di esercizio e confronto con gli obiettivi.

Figura 3

E. Servizi e Q-requisiti del progettista principale

E.1 Risultati nelle singole tappe

Per le singole tappe, il progettista principale deve eseguire i servizi secondo la Figura 4 e soddisfare i requisiti QM associati. La descrizione si riferisce alle seguenti sezioni da E.2 a E.7. Il grado di precisione e di dettaglio nelle singole fasi del progetto, in particolare per i settori "valutazione della domanda e selezione adeguata del sistema", "rete di teleriscaldamento" e "produzione di calore", sono soggetti all'accordo di remunerazione del paese interessato (ad esempio [30], [32], [33]).

No.	Designazione	Servizi e relativi requisiti di qualità che il progettista principale deve fornire nelle singole tappe
E.1.1	Servizi da eseguire nella Tappa 1	<ul style="list-style-type: none"> • I prerequisiti contrattuali sono soddisfatti affinché il progettista principale, in qualità di appaltatore del proprietario dell'impianto, possa firmare gli accordi sul QM nel Q-piano? • Determinare i valori obiettivo insieme al proprietario dell'impianto e al Q-responsabile: <ul style="list-style-type: none"> ○ Perdita di calore della rete di teleriscaldamento (Figura 13); ○ Densità di calore lineare minima; <ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento per tutto l'anno 2,0 MWh/(a*m); - Periodo di riscaldamento senza produzione di acqua calda sanitaria 1,0 MWh/(a*m). ○ Costi di investimento di riferimento della rete di teleriscaldamento (Figura 15); ○ Costi di investimento di riferimento della produzione di calore (Figura 16).
E.1.2	Servizi da eseguire nella Tappa 2	<p>E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato</p> <ul style="list-style-type: none"> • La situazione è stata documentata in conformità a E.2.1 - E.2.6. <p>E.3 Rete di riscaldamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • I requisiti di qualità E.3.1 - E.3.6 devono essere soddisfatti. <p>E.4 Produzione di calore</p> <ul style="list-style-type: none"> • I requisiti di qualità E.4.1 - E.4.8 e E.4.11 devono essere soddisfatti. <p>F. Tipi di combustibile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il tipo di combustibile è stato definito nella Tappa 1 durante l'istituzione del sistema di gestione della qualità. Come parte della progettazione, è stato controllato insieme al proprietario dell'impianto: <ul style="list-style-type: none"> ○ se la gamma di combustibili prevista nella regione può essere ottenuta in quantità sufficiente al prezzo previsto nel calcolo della redditività economica; ○ se si può presupporre una sufficiente sicurezza di approvvigionamento per dimensionare lo stoccaggio del combustibile secondo i requisiti di E.4.5. • Potrebbe essere necessario regolare il tipo di combustibile. <p>Calcolo della redditività</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il progettista principale fornisce al proprietario dell'impianto i dati necessari per la preparazione del calcolo della redditività economica e partecipa al calcolo dei costi e alla stima dei costi in conformità ai tariffari di settore. Se il progettista principale deve fornire una prova dettagliata della redditività economica, questa deve essere concordata nel contratto di ingegneria. <p>Versione semplificata di QMstandard® con solo 3 tappe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per poter saltare le tappe 3 e 4, devono essere soddisfatti i seguenti prerequisiti: <ul style="list-style-type: none"> ○ È stato selezionato un circuito standard o il circuito selezionato è stato documentato con lo stesso livello di dettaglio di un circuito standard e dichiarato idoneo dal Q-responsabile; ○ Le potenze, le portate e le temperature sono già specificate; ○ La valutazione della domanda e l'adeguata selezione del sistema soddisfano già tutti i Q-requisiti della Tappa 3; ○ Le tappe 3 e 4 non sono verificate dal Q-responsabile ma devono comunque essere rispettate dal progettista principale.

E.1.3	Servizi che devono essere eseguiti nella Tappa 3	<p>E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriata</p> <ul style="list-style-type: none"> • La situazione è stata documentata in conformità a E.2.1 - E.2.6. <p>E.3 Rete di teleriscaldamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • I requisiti di qualità E.3.1 - E.3.6 devono essere soddisfatti. <p>E.4 Produzione di calore</p> <ul style="list-style-type: none"> • I requisiti di qualità E.4.1 - E.4.11 devono essere soddisfatti. <p>F. Tipi di combustibile</p> <ul style="list-style-type: none"> • I tipi di combustibile devono essere verificati insieme al proprietario dell'impianto. A seguito di questa verifica, è disponibile un'offerta per la gamma di combustibili previsti nel progetto di gara. Con questa offerta è possibile soddisfare le condizioni relative al ritmo di consegna (determinazione delle dimensioni del serbatoio di stoccaggio). Il prezzo del combustibile assunto nel calcolo della redditività si basa sull'offerta. <p>Calcolo della redditività</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il progettista principale fornisce al proprietario dell'impianto i dati necessari per la preparazione del calcolo della redditività economica e partecipa al calcolo dei costi in conformità alle tariffe di settore. Se il progettista principale deve fornire una prova dettagliata dell'efficienza economica, ciò deve essere concordato nel contratto di ingegneria. <p>Nota: Si raccomanda, inoltre, di effettuare un calcolo dei costi e dell'efficienza economica in caso di auto approvvigionamento.</p> <p>Consegna successiva dell'offerta per l'impianto di produzione di calore</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'offerta per l'impianto di produzione di calore non è normalmente ancora disponibile nella tappa 3 ma è possibile concordare la sua successiva consegna al Q-responsabile appena sarà disponibile. <u>Un controllo del contenuto da parte Q-responsabile del deve essere inoltre remunerato in base al tempo impiegato.</u>
E.1.4	Servizi da eseguire nella Tappa 4	<p>E.2 valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato</p> <ul style="list-style-type: none"> • È stata effettuata la valutazione della domanda e l'adeguata selezione del sistema. <p>E.6 Approvazione e concetto di ottimizzazione operativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'approvazione è stata effettuata in conformità a E.6.1 e E.6.2. • L'ottimizzazione operativa è stata concordata nel contratto di ingegneria. • L'ottimizzazione operativa deve essere progettata secondo E.6.3. <p>F. Tipi di combustibile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il contratto di fornitura di combustibile è stato firmato. Con questo contratto possono essere soddisfatte le condizioni relative agli intervalli di consegna (determinazione delle dimensioni dello stoccaggio). Il prezzo del combustibile per il calcolo della redditività economica corrisponde alle specifiche del contratto di fornitura.
E.1.5	Servizi da eseguire nella Tappa 5	<p>E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato</p> <ul style="list-style-type: none"> • La situazione attuale dei consumatori di calore è stata verificata con E.2.1 - E.2.6. <p>E.5 Documentazione del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • La documentazione dell'impianto è stata redatta in conformità a E.5.1 - E.5.3. Al Q-responsabile deve essere fornito l'indice della documentazione dell'impianto, con una firma a conferma della sua completezza e del suo aggiornamento. Se si tiene una riunione finale, la documentazione completa dell'investimento deve essere presentata in tale riunione. <p>E.7 Attuazione dell'ottimizzazione operativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ottimizzazione operativa è stata effettuata in conformità a E.7.1 - E.7.3. <p>Versione semplificata di QMstandard® con solo 3 tappe</p> <ul style="list-style-type: none"> • I documenti mancanti delle tappe omesse devono essere presentati al Q-responsabile, in particolare quelli della Tappa 4: <ul style="list-style-type: none"> ○ Contratto di fornitura di combustibile (in caso di fornitore esterno); ○ Contratto di fornitura di calore (in caso di vendita di calore); ○ Contratto per caldaia a biomassa; ○ Rapporto di approvazione; ○ Concetto per l'ottimizzazione operativa.

Figura 4

E.2 Q-requisiti: valutazione della domanda di calore e selezione del sistema appropriato

Il progettista principale deve presentare un rapporto sulla situazione che soddisfi i requisiti della Figura 5. Per E.2.1-E.2.6, è disponibile una tabella EXCEL "valutazione della domanda e adeguata selezione del sistema" per l'inserimento delle informazioni richieste e per i controlli di plausibilità. La tabella EXCEL e il relativo manuale ^[8] sono scaricabili gratuitamente su qm.ape.fvg.it.

Nota importante: Sebbene la tabella non sia uno strumento di progettazione per determinare la potenza termica e la domanda di calore del singolo consumatore di calore, essa può essere utilizzata come strumento per determinare la potenza termica dell'intero sistema (curva di carico caratteristica) e la progettazione della caldaia a biomassa in un sistema bivalente. In ogni caso, il calcolo del progettista principale è sempre decisivo.

No.	Designazione	Q-requisiti
E.2.1	Domanda di calore annua per ogni consumatore	<p>Nuovi edifici Calcolo del fabbisogno annuo di riscaldamento secondo le normative nazionali valide (p.es. corrispondente alla ISO 52016-1 ^[26]).</p> <p>Eventuali scostamenti dall'uso standard sono possibili previa consultazione con il proprietario dell'impianto.</p> <p>Edifici esistenti Le indagini in loco vengono utilizzate per determinare l'attuale consumo finale di energia nell'arco di diversi anni e per stimare il grado di utilizzo della precedente produzione di calore. Da questo si determina la futura domanda di calore, tenendo conto di ristrutturazioni ampliamenti e cambiamenti d'uso. Tale calcolo deve essere comprensibile e plausibile.</p> <p>Se non sono disponibili dati affidabili sui consumi precedenti o se non è possibile una distribuzione affidabile della domanda di riscaldamento, della domanda di calore per la produzione di acqua calda sanitaria e del calore di processo, sono necessarie misurazioni dettagliate su un periodo di tempo sufficientemente lungo (in particolare per i grandi consumatori e il calore di processo).</p> <p>Nuove aree di sviluppo edilizio Calcolo a partire dall'area di riferimento energetica stimata e dal fabbisogno termico specifico indicato nelle norme applicabili localmente (ad es. ^[27], ^[28], ^[29]). Includere nel calcolo il fabbisogno termico specifico del 10-20% al di sotto del valore prescritto e il fabbisogno termico specifico per l'acqua calda sanitaria secondo l'uso standard.</p> <p>Dati richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabbisogno di calore [kWh/a]; • Fabbisogno annuo di calore per la produzione di acqua calda sanitaria [kWh/a]; • Fabbisogno annuo di calore per il calore di processo [kWh/a]; • Area di riferimento energetico [m²] (vedi glossario).
E.2.2	Potenza termica per ogni consumatore di calore	<p>Nuovi edifici Calcolo della potenza termica secondo le norme nazionali valide (ad es. secondo EN 12831-1 ^[25]).</p> <p>Edifici esistenti Il metodo più accurato è quello di determinare le caratteristiche di carico mediante misurazioni (particolarmente raccomandato per i grandi consumatori e per il calore di processo). Metodo di approssimazione per stima da E.2.1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Massima potenza termica per il riscaldamento degli ambienti: Divisione della domanda di calore per un numero adeguato di ore di funzionamento a pieno carico (a seconda della curva di durata annuale del carico, del limite di riscaldamento e della dimensione del componente non dipendente dal clima); ○ Potenza termica media per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria: Divisione della domanda di calore per il numero di ore di utilizzo (funzionamento stagionale) o 8760 ore (funzionamento tutto l'anno); ○ Potenza termica media per il calore di processo: Divisione della domanda di

		<p>calore per il numero di ore di funzionamento all'anno (stimato o misurato).</p> <p>Nuove aree di sviluppo edilizio Stima da E.2.1 analoga alla procedura per gli edifici esistenti.</p> <p>Dati richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenza termica massima per il riscaldamento degli ambienti [kW]; • Potenza termica massima per acqua calda sanitaria [kW]; • Potenza termica massima per il calore di processo [kW].
E.2.3	Requisiti di temperatura di mand. e rit. per ogni consumatore di calore	<p>Nuovi edifici Secondo il carico termico di progetto, in base all'utilizzo di acqua calda sanitaria, ecc.</p> <p>Edifici esistenti Stima basata sulla pot. termica esistente, sul fabbisogno di acqua calda sanitaria, ecc. Casi non chiari: misurazione su un periodo di tempo sufficientemente lungo.</p> <p>Area di costruzione Stima basata sui previsti consumi di energia termica.</p> <p>Dati richiesti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura massima di mandata [°C] (con scambiatore di calore: temperatura primaria e secondaria); • Temperatura massima di ritorno [°C] (con scambiatore di calore: temperatura primaria e secondaria). <p>Con scambiatore di calore: nella tabella EXCEL "Rilevamento della situazione" devono essere utilizzate le temperature primarie (decisivo per temp. di mandata e di ritorno).</p>
E.2.4	Controllo di plausibilità per ogni consumatore di calore (la tabella EXCEL "Analisi dello status-quo" è disponibile come aiuto)	<p>Valori chiave richiesti Il progettista principale calcola i seguenti valori chiave da E.2.1 e E.2.2 per ogni utenza (automaticamente con la tabella EXCEL "Analisi dello status-quo"):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero di ore di funzionamento a pieno carico per il riscaldamento degli ambienti [h/a]; • Numero di ore di funzionamento a pieno carico per acqua calda sanitaria [h/a]; • Numero di ore di funzionamento a pieno carico per il calore di processo [h/a]; • Fabbisogno termico specifico [kWh/(m²a)]; • Potenza termica specifica per il riscaldamento degli ambienti [W/m²]; • Energia termica specifica per calore per la produzione di acqua calda sanitaria [kWh/(m²a)]. <p>I valori chiave vengono confrontate dal Q-responsabile con i dati di letteratura (ad esempio dal manuale di pianificazione ^[4]) e con i propri valori empirici.</p>
E.2.5	Sistema complessivo	<p>Dati richiesti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dati climatici; • Temperatura ambiente [°C]; • Temperatura esterna limite al di sotto del quale si avvia il riscaldamento [°C]; • Temperatura esterna standard [°C]; • Parte della potenza termica per il riscaldamento degli ambienti non dipendente dalle condizioni atmosferiche [%]; • Perdita di potenza della rete di teleriscaldamento [kW]; • Perdita annua di calore della rete di teleriscaldamento [kWh/a]; • Temperatura massima di mandata [°C].
E.2.6	Controllo di plausibilità del sistema complessivo (la tabella EXCEL "valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato" è disponibile come aiuto)	<p>Valori chiave e curve caratteristiche richieste Il progettista principale calcola i seguenti valori chiave e curve caratteristiche per l'intero sistema da E.2.1 a E.2.3 e E.2.5 (automaticamente con la tabella EXCEL "valutazione della domanda e selezione appropriata del sistema"):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura massima di mandata per l'utenza termica [°C] (il valore più alto che si verifica); • Massima temperatura di ritorno [°C] (massimo valore medio di ritorno); • Numero di ore di funzionamento a pieno carico del riscaldamento degli ambienti per l'intero sistema [h/a]; • Numero di ore di funzionamento a pieno carico di acqua calda sanitaria per

		<p>l'intero sistema [h/a];</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero di ore di funzionamento a pieno carico di calore di processo per l'intero sistema [h/a]; • Fabbisogno specifico di riscaldamento per l'intero sistema [kWh/(m²a)]; • Potenza termica specifica del riscaldamento degli ambienti per l'intero sistema [W/m²]; • Fabbisogno di calore specifico di acqua calda sanitaria per l'intero sistema [kWh/(m² a)]. • Le caratteristiche di carico in funzione della temperatura esterna sono indicate come somma di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fabbisogno di potenza termica per il riscaldamento degli ambienti in funzione delle condizioni atmosferiche [kW]; ○ Fabbisogno di potenza termica per il riscaldamento degli ambienti non dipendente dalle condizioni atmosferiche [kW]; ○ Potenza termica per la produzione di acqua calda sanitaria [kW]; ○ Potenza termica di processo [kW]; ○ Perdita di potenza attraverso la trasmissione nella rete [kW]. • Curva della potenza termica in funzione delle ore di utilizzo, calcolata in base alle curve caratteristiche di carico. • Calcolo indipendente della domanda di calore totale utilizzando la curva di durata annuale della potenza termica per il confronto con la somma della domanda di calore indicata dal progettista principale. <p>Le cifre chiave e le curve caratteristiche vengono confrontate dal Q-responsabile con dati di letteratura (p.es. dal manuale di progettazione ^[4] e con i propri valori empirici).</p>
--	--	---

Figura 5

E.3 Q-requisiti della rete di teleriscaldamento

I Q-requisiti di E.3 si applicano solo ai progetti con una rete di teleriscaldamento. Ciò significa che almeno una utenza termica viene alimentata con la rete di teleriscaldamento. Un sistema senza rete di teleriscaldamento è caratterizzato dal fatto che tutte le utenze di calore sono collegate direttamente al collettore principale dell'impianto di riscaldamento.

I seguenti requisiti devono essere soddisfatti:

- La valutazione della richiesta termica e l'adeguata selezione del sistema sono state effettuate in conformità con E.2 e il proprietario dell'impianto ha determinato quali utenze termiche devono essere prese in considerazione nella progettazione e dove si trova la centrale termica;
- È stata scelta la posizione della centrale termica e il percorso dei tubi (processo iterativo) in modo da soddisfare al meglio i Q-requisiti.

Nella progettazione della rete di riscaldamento devono essere soddisfatti i criteri di qualità elencati nella Figura 6.

No.	Designazione	Q-requisiti
E.3.1	Tecnologia allo stato dell'arte	<ul style="list-style-type: none"> • La rete di teleriscaldamento deve essere progettata e costruita secondo lo stato dell'arte della tecnica. Particolare attenzione deve essere prestata al: <ul style="list-style-type: none"> ○ Manuale di progettazione QM.
E.3.2	Progettazione della rete di riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> • I seguenti principi di progettazione presuppongono espressamente che la domanda di calore annua e la potenza termica siano stati calcolati in conformità con i Q-requisiti del capitolo E.2 "valutazione della domanda e selezione adeguata del sistema" e che le cifre chiave calcolate siano plausibili; • La temperatura massima di ritorno deve essere la più bassa possibile (vedi E.3.6); • La differenza di temperatura tra mandata e ritorno dovrebbe essere la più grande possibile e dovrebbe essere di almeno 30 °K nella configurazione finale; • È necessario preparare un calcolo affidabile delle perdite di carico. Raccomandazioni: <ul style="list-style-type: none"> ○ Calcolo del flusso basato sulla pot. termica senza maggiorazioni di sicurezza;

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Rugosità idraulica del tubo secondo ^[22] max. 0,01 mm; ○ Perdita di carico media nella relativa tubazione (vedi glossario "Rete di teleriscaldamento") 150-200 Pa/m; ○ Le velocità di flusso risultanti devono rientrare nell'intervallo dei valori indicati nella Figura 8 (vedi allegato). <ul style="list-style-type: none"> • Per ogni singolo consumatore di calore, la potenza termica massima e la temperatura di ritorno massima consentita devono essere specificate contrattualmente.
E.3.3	Determinazione delle cifre chiave per la rete di riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite della rete di teleriscaldamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Valore obiettivo 10% (relativo al calore fornito alla rete di teleriscaldamento). Valore limite da concordare. N.b. In determinate circostanze, può essere utile un valore limite più alto del valore obiettivo. Il valore limite applicabile al progetto deve essere registrato nella Tappa 1 del Q-piano. Se questo è superiore al valore obiettivo, deve essere giustificato nel Q-piano. • Densità di calore lineare e costi di investimento specifici della rete di riscaldamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sulla base del valore limite concordato per le perdite della rete di teleriscaldamento, il valore corrispondente per la densità di calore lineare minima può essere determinato dalla Figura 14 in appendice (a seconda della modalità di funzionamento della rete); ○ La Figura 16 in allegato mostra i valori obiettivo dei costi d'investimento specifici della rete di teleriscaldamento, che normalmente non dovrebbero essere superati di oltre il 25%. <p>I valori dei costi di investimento specifici, delle perdite di calore e della densità di calore lineare applicabili al progetto devono essere registrati nella Tappa 1 del Q-piano. Se viene concordato un valore per i costi di investimento specifici che supera di oltre il 25% il valore obiettivo, questo deve essere giustificato nel Q-piano.</p>
E.3.4	Progettazione idraulica e soluzione MCR di misurazione, controllo e regolazione per la rete di riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> • Il progetto idraulico e la soluzione MCR (Misurazione, Controllo e Regolazione) devono essere conformi alle specifiche degli schemi idraulici standard ^{[2] [5]}.
E.3.5	Interfaccia fornitore di calore - consumatore di calore	<ul style="list-style-type: none"> • L'interfaccia fornitore di calore - utente deve essere definita nel contratto di fornitura di calore o nelle relative condizioni generali di contratto e nei regolamenti tecnici di collegamento. Fare riferimento ai modelli di contratti di fornitura di calore in Italia.
E.3.6	Progettazione idraulica e soluzione MCR per i consumatori di calore	<ul style="list-style-type: none"> • I circuiti idraulici delle utenze termiche devono essere progettati secondo gli standard ^{[2] [5]}; • Le utenze di riscaldamento non devono avere apparecchiature che riscaldano il flusso di ritorno con acqua calda di alimentazione. I seguenti impianti sono da evitare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Circuiti di iniezione e di deviazione con valvole a tre vie; ○ Valvola miscelatrice a quattro vie; ○ Compensatori idraulici; ○ By-pass di ogni tipo; ○ Valvole di eccesso di flusso; ○ Collettore con grande superficie di collegamento a scambio termico (tubo in tubo, quadrato).

Figura 6

E.4 Q-requisiti per la produzione di calore

I seguenti requisiti devono essere soddisfatti:

- La valutazione della domanda e l'appropriata selezione del sistema è conforme a E.2 e la rete di teleriscaldamento (se disponibile) è progettata in conformità a E.3;
- Sono noti la richiesta termica e la potenza termica all'atto della messa in servizio e nell'espansione futura;
- Le temperature di mandata e di ritorno della rete di teleriscaldamento in funzione della temperatura esterna sono note e viene specificata la temperatura massima ammissibile di ritorno;
- Sono definite le tipologie di combustibile da considerare nel progetto.

Per la progettazione e la costruzione della produzione di calore devono essere soddisfatti i criteri di qualità secondo la Figura 7

No.	Designazione	Q-requisiti
E.4.1	Tecnologia allo stato dell'arte	<ul style="list-style-type: none"> • La produzione di calore deve essere progettata ed eseguita secondo lo stato dell'arte della tecnologia. In particolare, devono essere rispettate le informazioni contenute nel Manuale di progettazione^[4]; • Il piano di installazione (locale caldaia, stoccaggio del combustibile) deve essere discusso con gli eventuali fornitori di combustibile e caldaia.
E.4.2	Opzioni di espansione per la produzione di calore	<ul style="list-style-type: none"> • Deve essere mostrato al proprietario dell'impianto come la considerazione delle varie fasi di espansione della rete di teleriscaldamento influisca sulla progettazione della produzione di calore; • Insieme al proprietario dell'impianto si deve determinare quali sono i consumatori di calore da prendere in considerazione per il dimensionamento della centrale termica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Consumatori di calore collegati durante la messa in servizio; ○ Consumatori collegati nella fase finale. <p>Si deve tener conto dei requisiti di eventuali programmi di finanziamento.</p>
E.4.3	Potenza termica e requisiti di temperatura rilevanti per la pianificazione del progetto	<ul style="list-style-type: none"> • Sulla base dei risultati dell'analisi dello status-quo, si deve determinare quale potenza termica, calore richiesto di temperatura sono determinanti per la progettazione della produzione di calore: <ul style="list-style-type: none"> ○ Al momento della messa in servizio; ○ Nella fase finale. <p>Questi dati di base per il dimensionamento e la progettazione devono essere presentati al proprietario dell'impianto per l'approvazione.</p>
E.4.4	Selezione del sistema per la produzione di calore	<ul style="list-style-type: none"> • La richiesta di potenza termica della produzione di calore è determinante per la scelta del sistema. Uno dei sistemi elencati deve essere selezionato conformemente alla Figura 14 in allegato. Le condizioni specificate devono essere soddisfatte. Nel caso di sistemi bivalenti, la distribuzione della produzione di calore tra le caldaie a biomassa e la produzione di calore fossile deve essere indicata mediante la curva di durata annuale; • Se viene selezionato un sistema diverso da quelli delle tabelle, occorre indicarne i motivi. Questo deve essere discusso e approvato dal proprietario dell'impianto; • Il carico medio giornaliero minimo di riscaldamento per il funzionamento a basso carico è definito secondo la Figura 15; • Scelta del sistema di caldaia. I criteri decisivi sono: tipo di combustibile, potenza della caldaia, modalità di funzionamento (carico di base, funzionamento frequente a basso carico, ecc...); • Se si utilizzano filtri antiparticolato, essi devono essere selezionati e progettati secondo lo stato dell'arte della tecnologia (numero, design, modalità di funzionamento, descrizione funzionale con concetto di misurazione e controllo).
E.4.5	Dimensionamento del sistema di stoccaggio del combustibile	<p>Deposito del cippato</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Volume netto per una domanda da 5 a 7 giorni alla potenza termica nominale + 1 riempimento del contenitore (a seconda del numero di ore di funzionamento a pieno carico e della potenza della caldaia a biomassa, ciò corrisponde a

		<p>circa il 5-10% del fabbisogno annuo di calore);</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado di riempimento netto > 70 %; ○ Serbatoi sotterranei: rapporto tra altezza e larghezza tra 1 e 1,5. <p>Questo dimensionamento richiede un contratto che garantisca la fornitura a lungo termine. In casi eccezionali (colli di bottiglia di consegna dovuti a carenza di biomassa legnosa, regione innevata, nessuna consegna nel periodo Natale/Capodanno, ecc.) possono essere necessarie capacità maggiori.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progettazione e dimensionamento dello stoccaggio con i potenziali fornitori di combustibile legnoso (dimensioni del container di consegna, altezza di ribaltamento del veicolo, ecc...); • Attenzione all'altezza massima di scarico per evitare l'accensione spontanea; • Ventilazione del deposito del combustibile e dei relativi locali: evitare l'accumulo di gas di fermentazione; assicurare la rimozione dell'umidità. <p>Conservazione del pellet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento: Il volume di stoccaggio non deve scendere al di sotto del volume di trasporto del silo e del volume massimo di consumo tra l'ordine del pellet e la consegna; • Osservare le più recenti normative e raccomandazioni in materia di prevenzione delle lesioni alle persone attraverso il monossido di carbonio (CO);
E.4.6	Progettazione idraulica e soluzione MCR per la produzione di calore	<ul style="list-style-type: none"> • Devono essere utilizzati gli schemi idraulici standard ^[2] ^[5] corrispondenti alla selezione del sistema; • Se non è disponibile una soluzione standard per il sistema di produzione di calore selezionato, devono essere forniti i seguenti documenti: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schema idraulico dell'impianto termico; ○ Schema di comando e controllo dell'impianto termico; ○ Descrizione funzionale dell'impianto; ○ Allegati al rapporto di approvazione. <p>Questi documenti devono essere formattati secondo gli schemi idraulici standard.</p>
E.4.7	Logistica di smaltimento delle ceneri	<ul style="list-style-type: none"> • Scelta del sistema di trasporto e del contenitore adatto. Criteri da applicare: situazione spaziale, qualità della cenere, quantità, opzioni di smaltimento; • Il recupero e lo smaltimento delle ceneri di legno devono essere conformi al quadro giuridico.
E.4.8	Garantire l'alimentazione di calore per sistemi monovalenti	<ul style="list-style-type: none"> • Il tempo di fermo impianto massimo consentito deve essere determinato dal proprietario dell'impianto e registrato nella logica di esercizio; • Devono essere previste tubazioni di collegamento (flangia) per il riscaldamento d'emergenza.
E.4.9	Appalto per caldaia a biomassa legnosa	<ul style="list-style-type: none"> • Si possono utilizzare le linee guida di gara d'appalto per le caldaie a biomassa ^[3]; • I requisiti per le apparecchiature di misura, compresa l'interfaccia per l'esportazione dei dati, sono specificati nel bando di gara.
E.4.10	Scelta del fornitore della caldaia	<ul style="list-style-type: none"> • È necessario un confronto sistematico e neutrale dei servizi offerti e delle referenze; • Prima di inoltrare l'ordine al fornitore della caldaia, è necessario assicurarsi che questi accetti il contatore di calore incorporato (parte dello schema idraulico standard) per il controllo delle prestazioni della caldaia.
E.4.11	Costi specifici di investimento	<ul style="list-style-type: none"> • La Figura 13 in appendice mostra i costi di investimento specifici della produzione di calore in funzione dell'output. I valori obiettivo riportati nella figura non devono essere superati di oltre il 25%; • Tale valore deve essere registrato nel Q-piano al momento di stabilire il sistema di qualità QM.
E.4.12	Supervisione dell'esecuzione [verifica ed inserimento	<ul style="list-style-type: none"> • Il progettista principale deve garantire che gli appaltatori eseguano i lavori secondo le regole tecniche riconosciute, in particolare i punti non descritti in dettaglio nei documenti di progettazione:

delle norme vigenti]	<ul style="list-style-type: none"> ○ Isolamento termico completo; ○ Isolamento acustico: Il sistema deve essere progettato in modo tale che il suo funzionamento non causi notevoli disagi ad altre persone; devono essere rispettate le norme vigenti in materia di emissioni acustiche; ○ Deaerazione, drenaggio; ○ Etichette di identificazione; ○ Accessibilità per la manutenzione; ○ Prevenzione degli incidenti;
----------------------	---

Figura 7

E.5 Q-requisiti sulla documentazione di investimento

I seguenti requisiti devono essere soddisfatti:

- La rete di teleriscaldamento e la centrale termica soddisfano i requisiti dei capitoli E.3 e E.4;
- Il sistema messo in funzione soddisfa i Q-requisiti di E.6.

La documentazione del sistema deve soddisfare i criteri di qualità elencati in Figura 8

No.	Designazione	Q-requisiti
E.5.1	Documentazione per la centrale termica	<ul style="list-style-type: none"> • La documentazione della centrale termica deve contenere i seguenti documenti con i relativi capitoli: <ol style="list-style-type: none"> 1. Documentazione per l'operatore <ul style="list-style-type: none"> ○ Elenco di indirizzi, telefoni, indirizzi e-mail di progettisti, appaltatori e fornitori; ○ Descrizione generale dell'investimento; ○ Istruzioni d'uso e concetto di manutenzione con istruzioni d'uso generali - Procedura per la risoluzione dei problemi; ○ Organizzazione del sistema di allarme remoto; ○ Sistema di chiusura (assegna le chiavi ai cilindri di chiusura, compresi i sistemi elettronici). 2. Documentazione tecnica <ul style="list-style-type: none"> ○ Schema idraulico della caldaia con potenza, temperature, portate secondo lo schema idraulico standard ^{[2] [5]}; ○ Schema di controllo per la caldaia; ○ Descrizione funzionale della soluzione idraulica e di controllo secondo lo schema idraulico standard ^{[2] [5]}; ○ Aggiunta al rapporto di approvazione secondo lo schema idraulico standard ^{[2] [5]}; ○ Registre di ottimizzazione operativa secondo lo schema idraulico standard ^{[2] [5]}; ○ Documentazione per il sistema di riscaldamento a biomassa con sistema di trasporto del combustibile secondo le linee guida di gara per le caldaie a biomassa ^[3]; ○ Report del software con lista di istruzioni, lista dei punti dati, teleallarme ecc; ○ Schemi elettrici; ○ Schede tecniche di tutti i componenti importanti del sistema; ○ Protocolli di messa in servizio; ○ Rapporti di approvazione; ○ Altri rapporti di prova (rapporti di misurazione delle emissioni, ecc.); ○ Piani di installazione; • Tutti i documenti devono essere aggiornati allo stato attuale.
E.5.2	Documentazione d'investimento per la rete di riscaldamento (Solo per impianti con rete di	<ul style="list-style-type: none"> • La documentazione per la rete di teleriscaldamento deve contenere i seguenti documenti: <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentazione della pompa di circolazione della rete di teleriscaldamento e del controllo della differenza di pressione secondo lo schema idraulico standard ^{[2] [5]}; ○ Documentazione delle tubazioni di teleriscaldamento utilizzate;

	riscaldamento)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentazione del sistema di monitoraggio delle perdite; ○ Schemi elettrici; ○ Rapporti di approvazione. • Piani: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schema termo-idraulico; ○ Profilo longitudinale; ○ Schemi dettagliati (alberi, punti fissi, piani dei cordoni di saldatura, isometria delle connessioni all'edificio); ○ Schema di monitoraggio della rete; ○ Schede tecniche di tutti i componenti importanti del sistema. • Tutti i documenti devono essere aggiornati allo stato attuale.
E.5.3	Documentazione del sistema per le utenze di riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> • La documentazione relativa alle utenze termiche deve contenere i seguenti documenti: <ul style="list-style-type: none"> ○ Elenco delle utenze termiche con indirizzo e dati tecnici di collegamento; ○ Schema generale termo-idraulico; ○ Schema termo-idraulico dello scambiatore di calore dell'utenza; ○ Rapporto di approvazione; ○ Schede tecniche di tutti i componenti importanti del sistema (in particolare pompe, contatori di calore, regolatori di pressione differenziale e valvole di controllo). • Tutti i documenti devono essere tenuti aggiornati.

Figura 8

E.6 Q-requisiti per l'approvazione e il concetto di ottimizzazione operativa

Il **prerequisito** è che i componenti del sistema siano stati messi in funzione conformemente al contratto. L'approvazione deve soddisfare i criteri di qualità indicati nella Figura 9

No.	Designazione	Q-requisiti
E.6.1	Approvazione della centrale termica, della rete di teleriscaldamento e dei consumatori di calore	<ul style="list-style-type: none"> • L'approvazione parziale deve avvenire solo a condizione che questi componenti dell'impianto rimangano sotto la cura dell'appaltatore fino all'accettazione dell'intero impianto; • La prova di collaudo dell'intero sistema viene eseguita in conformità alle norme e ai regolamenti nazionali. Dopo l'approvazione, il sistema diventa di proprietà del proprietario dell'impianto (ad es. ^[31]); • Per valutare la potenza nominale della/e caldaia/e a biomassa con combustibile di riferimento, ci dovrebbe essere una misurazione delle prestazioni per oltre un'ora in funzionamento stazionario (se necessario con scambiatore di calore temporaneo per la dissipazione del calore).
E.6.2	Aggiunta al rapporto di approvazione	<ul style="list-style-type: none"> • Come documento aggiuntivo, la tabella "Aggiunta al rapporto di approvazione" deve essere redatta e firmata dal fornitore della caldaia, dal progettista principale e dal proprietario dell'impianto (questa tabella è elencata in ogni schema idraulico standard ^{[2] [5]}).
E.6.3	Concetto di ottimizzazione operativa	<ul style="list-style-type: none"> • Con l'approvazione e la consegna dell'impianto al proprietario, deve essere consegnato il concetto di ottimizzazione operativa contenente i seguenti elementi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Appaltatore per l'ottimizzazione operativa; ○ Lista dei punti di misura regolati / adattati secondo lo schema idraulico standard ^{[2] [5]}; ○ Indicazione di quali stati di funzionamento sono misurati; ○ Informazioni sulle valutazioni previste; ○ Informazioni sulle possibilità di ottimizzazione e sulle potenzialità esistenti; ○ Calendario degli incontri.

Figura 9

E.7 Q-requisiti per l'implementazione dell'ottimizzazione operativa

Il **prerequisito** è che i Q-requisiti di E.6 siano soddisfatti.

L'ottimizzazione operativa deve soddisfare i criteri di qualità elencati in Figura 10

No.	Designazione	Q-requisiti
E.7.1	Verificare la funzionalità	<ul style="list-style-type: none">• Durante almeno un periodo di riscaldamento, il funzionamento dell'impianto viene controllato valutando i dati di esercizio, in particolare negli stati di esercizio concordati;• In caso di guasti, questi devono essere immediatamente segnalati ai responsabili e devono essere prese misure per una rapida soluzione;• Per valutare la potenza nominale della/e caldaia/e a biomassa con combustibile di riferimento, dovrebbe essere disponibile una misurazione delle prestazioni per un'ora in funzionamento stazionario (se necessario con scambiatore di calore temporaneo per la dissipazione del calore);• Per la valutazione delle emissioni della/e caldaia/e a biomassa, deve essere disponibile un adeguato rapporto di misurazione.
E.7.2	Ottimizzazione del funzionamento	<ul style="list-style-type: none">• Le misure di ottimizzazione risultano dalla revisione della funzionalità. I primi elementi da ottimizzare sono:<ul style="list-style-type: none">○ Bilanciamento idraulico;○ Punti di regolazione, parametri di controllo;○ Programmazione delle modalità di funzionamento.
E.7.3	Completamento dell'ottimizzazione operativa	<ul style="list-style-type: none">• Al termine dell'ottimizzazione operativa, il progettista principale presenta una valutazione scritta dei registri di dati e rilascia dichiarazioni sui seguenti aspetti:<ul style="list-style-type: none">○ se il sistema funziona come previsto;○ se vi sono ancora carenze o questioni aperte;○ quando e come si possono correggere le possibili carenze e si può rispondere alle questioni aperte.

Figura 10

F. Definizione del combustibile

Il combustibile di riferimento deve essere concordato in conformità con i requisiti di Figura 11. Il progettista principale deve poi assicurarsi che il combustibile di riferimento concordato sia incluso nel contratto per la fornitura della caldaia a biomassa. Il contratto di fornitura del combustibile deve garantire che la qualità del combustibile da fornire sia almeno della stessa qualità del combustibile di riferimento.

No.	Designazione	Q-requisiti
F.1	Dichiarazione del combustibile	<ul style="list-style-type: none"> • Nelle linee guida per le gare d'appalto per le caldaie a biomassa legnosa ^[3] e nel contratto di fornitura di combustibile, deve essere indicato come vengono applicati gli assortimenti di combustibile selezionati: <ul style="list-style-type: none"> ○ Combustione dei singoli combustibili miscelati in base al rapporto di miscelazione complessivo dell'assortimento annuale di combustibili; ○ Singola combustione dei combustibili; ○ Combinazioni di singoli combustibili. • I combustibili misti devono essere elencati in dettaglio così come gli assortimenti assegnati per il funzionamento a basso carico.
F.2	Classificazione	<ul style="list-style-type: none"> • La Figura 13 è determinante per la classificazione dei carburanti.
F.3	Contenuto d'acqua	<ul style="list-style-type: none"> • A seconda della tecnologia di combustione utilizzata (griglia / forno sottoalimentato), non devono essere superati determinati contenuti di acqua nel combustibile (vedi ^[3] e ^[4]); • La quantità di combustibile in un campione utilizzato per determinare il contenuto di acqua deve essere di almeno 1 kg; • Il valore limite di umidità del combustibile (ad esempio W50) è soddisfatto se l'umidità di ciascun campione prelevato non scende al di sotto o supera l'intervallo specificato (ad esempio 20-50%); • La riumentificazione (ad es. attraverso pioggia, neve, condensa), che comporta un contenuto d'acqua notevolmente superiore a quello raggiunto durante il processo di essiccazione, non è consentita. Una riumentificazione può essere riconosciuta da una valutazione ottica della sezione trasversale delle parti di combustibile. Lo strato esterno delle parti di combustibile è solitamente molto più scuro del nucleo; • Per evitare la riumentificazione, soprattutto per impianti fino a 500 kW, si deve fare attenzione a garantire un adeguato stoccaggio temporaneo sotto pensiline e un adeguato trasporto in contenitori coperti (da concordare nel contratto di fornitura del combustibile); • Il contenuto di acqua nel combustibile deve avere una distribuzione omogenea, sia sulla sezione trasversale delle singole parti del combustibile sia sull'intera fornitura. La deviazione non deve superare il 15%; • Se singoli combustibili con un diverso contenuto d'acqua vengono trasformati in un combustibile misto, il combustibile misto deve avere una distribuzione uniforme e omogenea del contenuto d'acqua. Il contenuto d'acqua dei diversi campioni di combustibile prelevati può presentare le seguenti deviazioni rispetto al valore medio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Per impianti con una potenza della caldaia fino a 2 MW: massimo $\pm 10\%$; ○ Per impianti con una potenza della caldaia superiore a 2 MW: massimo $\pm 15\%$.
F.4	Preparazione del combustibile	<ul style="list-style-type: none"> • La preparazione del combustibile può essere effettuata con i seguenti metodi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Processo di taglio con utensili affilati (cippatrice a tamburo o a disco) per la produzione di cippato (buone proprietà di flusso tali da evitare la formazione di blocchi di flusso, combustibile omogeneo); ○ Processo di frantumazione con utensili smussati (cippatrici a corsa lenta con zanne, mulini a martelli, cippatrici a vite) per la produzione di combustibile tritato (incuneamento facile, scarso comportamento di flusso, disomogeneo). • La procedura di preparazione del combustibile è concordata nella definizione di

		<ul style="list-style-type: none"> combustibile della gara d'appalto per le caldaie a biomassa ^[3] e nel contratto di fornitura di combustibile.
F.5	Difetti del legno	<ul style="list-style-type: none"> La gamma e le qualità dei combustibili dovrebbero contenere legno sano. Sono tollerati piccoli punti di putrefazione e marciume rosso nel legno di conifera e una leggera asfissia nel legno duro. Tuttavia, il legno marcio, fragile, scheggiato e soffocato e il legno con marciume bianco devono essere trattati come una categoria speciale.

Figura 11

Combustibili misti

Un combustibile misto viene prodotto miscelando i singoli combustibili. I combustibili misti possono anche contenere combustibili con proprietà sfavorevoli. La corteccia ad alto contenuto d'acqua può, ad esempio, essere mescolata con legno residuo secco, mentre le potature con tendenza alla scoria possono essere mescolate con cippato a basso contenuto di ceneri. Per garantire un funzionamento regolare, la potenza nominale della caldaia corrispondente a ciascun combustibile o miscela combustibile deve essere concordata con il costruttore della caldaia. Un esempio è mostrato nella Figura 12 e 13.

Cippato speciale

Oltre alle classificazioni standard dei combustibili, alcuni paesi utilizzano nomi e definizioni aggiuntive per i tipi di cippato speciali, come il cippato di alta qualità o il cippato di qualità superiore con basso contenuto di acqua e polvere.

Miscele di combustibile in funzione della potenza nominale della caldaia (esempio)				
Gamma di potenza	Quota della gamma			
	Residui forestali e di segheria = 40-50 % di legno di scarto	Corteccia w = 40-60 %	Legno vergine post consumo* w = 10-20 %	Segatura w = 40-50 %
30-100%	100%	-	-	-
30-100%	50%	-	50%	-
30-100%	80%	-	-	20%
30-100%	-	60%	40%	-
50-70%	-	100%	-	-
30-70%	-	-	100%	-
Funzionamento a basso carico	100%	-	-	-
	-	-	100%	-

* In accordo con eventuali deroghe previste dal D.Lgs 152/06

Figura 12

Classificazione dei combustibili e del loro contenuto energetico						
	Unità di misura	A1	A2	B1	B2	I
Pezzatura	mm	Da indicare. Dimensione variabile in funzione del tipo e dimensione dell'impianto				
Contenuto idrico	% sul tal quale	M10≤10 M25≤25	M35≤35	Indicare la classe		
Ceneri	% sul peso secco	A1.5≤1.5	A1.5≤1.5	A3.0≤3.0	A3.0≤3.0	Limite massimo da indicare
Potere calorifico netto	kWh/kg o MJ/kg	Q10≥4.6 o 16.9 Q25≥3.7 o 13,27	Q35≥3.1 o 11.17	Valore minimo da indicare		
Massa sterica	kg/m ³	BD150≥150 BD200≥200 BD250≥250	BD150≥150 BD200≥200 BD250≥250 BD300≥300	Indicare le classi		
Contenuto di corpi estranei	% sul tal quale	N/a	N/a	N/a	N/a	Limite massimo da indicare
Contenuto in aghi/verde	% sul tal quale	N/a	N/a	N/a	N/a	Limite massimo da indicare

Le classi indicate come A1, A2, B1 e B2 fanno riferimento alla norma tecnica internazionale di riferimento UNI EN ISO 17225-4 che identifica e qualifica il cippato. La classe indicata con la lettera "I" invece non ha alcun riferimento alla suddetta norma tecnica ma riporta la pratica operativa e le richieste tecniche degli impianti di TLR. Per le classi B1, B2 e I è necessario, in fase di analisi di laboratorio, compiere le analisi anche sugli elementi chimici presenti; nello specifico N, S, Cl, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni e Zn come indicato da ISO 16968, ISO 16948 e ISO 16994. Si consiglia un controllo speditivo dei principali parametri con cadenza consona al numero di lotti in entrata mentre sarà sufficiente una analisi di laboratorio annuale per ogni fornitore dal quale l'impianto si approvvigiona. Qualsiasi altro parametro richiesto è a discrezione dell'impianto di TLR.

Classificazione delle dimensioni delle particelle di trucioli di legno e del legno da triturazione grossolano

Dimensione delle particelle	Quota principale: * min. 60 % / 95 % ¹	Frazione fine * : < 3,15 mm	Frazione grossa * :	Lunghezza massima delle particelle:	Sezione trasversale delle particelle sovradimensionate
P16S	da 3,15 mm a 16 mm	F15	>31,5 mm, ≤ 6%.	≤ 45 mm	< 2 cmq
P31S	da 3,15 mm a 31,5 mm	F10	>45 mm, ≤ 6%.	≤ 150 mm	< 4 cmq
P31	da 3,15 mm a 31,5 mm	F25 ²	>45 mm, ≤ 6%.	≤ 200 mm	< 4 cmq
P45S	da 3,15 mm a 45 mm	F10	>63 mm, ≤ 6%.	≤ 200 mm	< 6 cmq
P45	da 3,15 mm a 45 mm	F25 ²	>63 mm, ≤ 6%.	≤ 350 mm	< 6 cmq
P63	da 3,15 mm a 63 mm	³	>100 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 8 cmq
P100	da 3,15 mm a 100 mm	³	>150 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 12 cmq

- I valori numerici della massa sono correlati alle dimensioni delle particelle (frazione di massa almeno del 60%) che passano attraverso le dimensioni specificate dell'apertura del setaccio delle aperture circolari (ISO 17827-1 [35]). Per la corteccia e la corteccia sminuzzata, la quota principale, comprese le fini, deve avere una frazione di massa del 95%. Per il cippato e il legno triturato grossolanamente per l'uso in caminetti.
 - domestici e piccoli caminetti commerciali, devono essere utilizzate le classi S. Deve essere indicata la classe di proprietà più bassa possibile.
 - con aghi, foglie e ramoscelli.
 - con aghi, foglie e ramoscelli.
- * La quota di particelle fini varia in base alla raccomandazione del combustibile in deroga alla norma: Per il trasporto di carburante e sistemi di alimentazione del carburante con trasportatori a coclea.
Dimensioni delle particelle in massa%, m-% allo stato della consegna.

Figura 13

Glossario

Nota bene: I termini usati possono variare da paese a paese.

Approvazione:

1. Classificazione nel corso del progetto: l'approvazione avviene dopo il completamento e la messa in servizio dell'impianto, cioè verso la fine della fase di "realizzazione e approvazione" del progetto.
2. Significato legale: se l'appaltatore segnala il completamento dell'impianto, il proprietario deve eseguire l'approvazione entro un certo (primo) termine. Se il proprietario utilizza il sistema, può essere applicata una seconda scadenza diversa. Se questi termini non vengono rispettati, l'impianto si considera tacitamente accettato. Il periodo di garanzia inizia con l'approvazione dell'impianto e la responsabilità dell'impianto viene trasferita dall'appaltatore al proprietario dell'impianto. L'approvazione può essere rifiutata a causa di difetti fino all'eliminazione degli stessi.

Superficie riscaldata: somma di tutte le aree fuori terra e sotterranee che richiedono riscaldamento o aria condizionata per il loro utilizzo. L'area di riferimento energetico è calcolata come superficie lorda, cioè dalle dimensioni esterne, comprese le pareti di delimitazione e i parapetti. Approssimativamente, la superficie lorda del pavimento riscaldato può essere assunta come area di riferimento energetico.

Bozza di progetto: fase nella quale viene determinata la soluzione tecnica del progetto.

Business plan: documento di base per valutare le possibilità di successo di un investimento (in questo caso la costruzione di un impianto di riscaldamento a biomassa). Il business plan serve come base decisionale per i singoli e le aziende che vogliono partecipare al progetto. Esso fornisce informazioni sulla struttura dell'azienda, la situazione del mercato, le esigenze finanziarie, le prospettive di profitto, i rischi, ecc.

Potenza termica (carico termico) [kW]: potenza termica di un consumatore di calore, di una rete di teleriscaldamento, ecc. per il riscaldamento degli ambienti, l'acqua calda sanitaria e il calore di processo.

Caratteristica di carico: potenza termica delle utenze, indicata in funzione della temperatura esterna. Possono essere presentate diverse utenze di calore o tipi di consumo di calore.

Controllo della qualità (Q-controllo): definizione delle misure necessarie a garantire che gli scostamenti di qualità rilevati durante il progetto vengano corretti in tempo.

Curva annuale della durata della temperatura esterna: somma del valore medio giornaliero della temperatura esterna, indicato in funzione di un anno. L'area sotto la linea della durata annuale (frequenza cumulativa della differenza tra temperatura degli ambienti e temperatura esterna) corrisponde ai gradi giorno. Questi possono essere determinati per diversi limiti di riscaldamento e temperature degli ambienti.

Curva annuale della durata della potenza termica: somma del fabbisogno di potenza termica, visualizzata in funzione di un anno. L'area sotto la linea della durata annuale corrisponde al fabbisogno annuo di calore. Quest'area può essere suddivisa in diverse utenze di calore, tipologie di utenze o produttori di calore.

Densità di calore lineare [MWh/(a*m)]: somma del fabbisogno annuo di calore dei consumatori di calore collegati alla rete [MWh/a] diviso per la lunghezza del ramo di rete considerato [m].

Fabbisogno annuo di calore (fabbisogno annuo di energia) [kWh/a] o [MWh/a]: fabbisogno annuo di calore di un consumatore di calore, di una rete di teleriscaldamento, ecc. per il riscaldamento degli ambienti, l'acqua calda sanitaria e il calore di processo.

Fasi del progetto: il sistema QM divide lo sviluppo del progetto nelle seguenti 6 fasi:

1. Studio preliminare;
2. Progettazione del sistema;
3. Progettazione della gara d'appalto;
4. Gare d'appalto e contratti;
5. Esecuzione e approvazione;
6. Ottimizzazione del funzionamento dell'impianto.

Gare d'appalto e contratti: fase di progetto nella quale il progetto viene presentato in una gara e poi aggiudicato (appaltato).

Gestione della qualità del progetto (GQP): essa assicura che la qualità richiesta sia definita e controllata in un progetto temporaneo nel quale sono coinvolte diverse aziende. La GQP non deve essere confusa con la gestione della qualità legata all'azienda (certificazione secondo ISO 9000) e l'ispezione di campioni (prove di tipo). Tuttavia, una GQP può naturalmente essere utilizzata nell'ambito dei sistemi di gestione della qualità certificati delle aziende coinvolte nel progetto (ad esempio il sistema QM è una GQP).

Gestione della qualità per gli impianti di riscaldamento a biomassa (sistema QM): sistema di gestione della qualità per impianti di riscaldamento a biomassa, sviluppato da Svizzera, Baden-Württemberg, Baviera, Renania-Palatinato e Austria nell'ambito di un progetto transfrontaliero. L'attenzione si concentra sulla concezione, pianificazione e realizzazione professionale della centrale termica e della rete di teleriscaldamento. Importanti criteri di qualità sono l'elevata affidabilità operativa, il controllo preciso, le basse emissioni e una logistica economica del combustibile. L'obiettivo è un funzionamento efficiente dal punto di vista energetico, ecologico ed economico dell'intero impianto.

Gestione della qualità (QM): insieme di tutte le attività che definiscono i requisiti di qualità ed i responsabili che dovranno raggiungerli attraverso la pianificazione, il controllo e l'ispezione della qualità. Tutte le attività che definiscono i requisiti di qualità e le responsabilità e li attuano attraverso la pianificazione, il controllo e l'ispezione della qualità.

Verifica della qualità (Q-Verifica): ispezione continuativa nel corso del progetto e in particolare al suo completamento (ispezione finale) per determinare se i requisiti di qualità concordati nel Q-piano rientrano nella tolleranza concordata.

Linee guida per le gare d'appalto per le caldaie a biomassa ^[3]: linee guida e modelli per i documenti di gara d'appalto secondo lo standard del sistema QM.

Lunghezza della rete [m]: somma della lunghezza di tutti i tratti di percorso della rete di teleriscaldamento, compresi i percorsi verso le utenze (tubi di collegamento agli edifici).

Metodo della rendita annuale: Il metodo della rendita annuale descritto nella VDI Guideline 2067 Part 1 ^[38] consente di combinare i singoli pagamenti e investimenti, nonché i pagamenti correnti, per mezzo di un fattore di rendita durante un certo periodo di osservazione.

Numero di ore di funzionamento a pieno carico per la caldaia a biomassa: indicatore calcolato dalla produzione di calore [kWh/a] (secondo il contatore di calore) diviso per la potenza nominale della caldaia a biomassa [kW] con combustibile di riferimento.

Numero di ore di funzionamento a pieno carico per le utenze di riscaldamento: indicatore calcolato in base al fabbisogno annuo di calore delle utenze [kWh/a] diviso per la potenza termica massima delle utenze [kW] (entrambi dati di progetto). Questo indice può essere determinato anche per le singole utenze di calore o per diversi tipi di consumo (riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria, calore di processo, ecc...).

Ottimizzazione operativa: dopo la consegna dell'impianto al proprietario, l'ottimizzazione operativa verifica e ottimizza sistematicamente il funzionamento dell'impianto. Nel sistema QM, l'ottimizzazione operativa è di competenza delle aziende esecutrici, sotto la direzione del progettista principale.

Potenza nominale (potenza termica nominale): nel sistema QM, la "potenza nominale" (potenza di targa) è generalmente intesa come la potenza massima continua della caldaia a biomassa con il combustibile di riferimento concordato.

Produzione di acqua calda sanitaria: riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

Produzione di calore bivalente: produzione di calore con due vettori termici, ad esempio legno e gasolio, o metano o GPL.

Produzione di calore monovalente: produzione di calore con un unico vettore termico, ad esempio il legno.

Progettazione della gara d'appalto: fase nella quale viene sviluppato il progetto di gara (anche in più fasi progettuali).

Progettazione della qualità (Q-progettazione): definizione univoca dei requisiti di qualità che include responsabilità, strumentazione, metodo di misura e tolleranza in un Q-piano. È necessario assicurarsi che i singoli requisiti elencati nel Q-piano siano conformi alle norme e ai regolamenti nazionali corrispondenti e allo stato dell'arte della tecnica.

Progettista principale: progettista responsabile nei confronti del proprietario dell'impianto per la qualità dell'intero sistema. Tale figura, per il sistema QM, deve essere indicata nel Q-piano.

Progetto di gara: progetto che costituisce la base per la preparazione della gara d'appalto.

Progetto esecutivo: progetto che costituisce la base per la realizzazione dell'impianto.

Q-linee guida ^[1]: integrazione di una parte del Q-piano con la descrizione dettagliata dei requisiti di qualità secondo il sistema QM, comprese le istruzioni di processo e di lavoro.

Q-responsabile: tale soggetto assicura la definizione, l'implementazione e il mantenimento del sistema QM. Le attività del Q-responsabile sono: progettazione della qualità, controllo della qualità e verifica della qualità.

QMmini®: processo sviluppato in aggiunta al sistema QMstandard® per impianti monovalenti più piccoli, che è descritto in linee guida QM separate ^[7].

QMstandard®: procedura utilizzata come standard, descritta nelle presenti linee guida. Normalmente QMstandard® comprende tutte le 5 tappe. Nella versione semplificata di QMstandard®, le tappe 3 e 4 possono essere omesse a determinate condizioni (vedi sezione C.2).

Q-piano: documento in cui vengono definiti i requisiti di qualità (compresa la strumentazione, il metodo di misurazione e la tolleranza) e le responsabilità prima della realizzazione dell'impianto. Questo è il documento principale del sistema di gestione della qualità e viene creato durante l'istituzione del processo di gestione della qualità nella Tappa 1. Il controllo di qualità e l'ispezione di qualità si svolgono poi con allegati (massimo 4) creati durante ogni ulteriore tappa del processo di gestione della qualità.

Qualità: rapporto tra l'impianto di riscaldamento a biomassa ed i requisiti che esso deve soddisfare. In questo contesto, buona qualità significa che l'impianto di riscaldamento a biomassa implementato soddisfa tutti i requisiti di qualità concordati nel Q-piano entro le tolleranze concordate.

Requisiti di qualità (Q-requisiti): si tratta dei requisiti individuali posti sulla qualità di un impianto di riscaldamento a biomassa. Tali requisiti di qualità sono formulati in dettaglio nelle linee guida QM e sono definiti per l'impianto di riscaldamento da realizzare nel Q-piano.

Rete di teleriscaldamento: è composta da:

- Tubazione primaria;
- Tubazioni di diramazione;
- Tubazioni di allacciamento domestico.

La lunghezza della rete risulta dalla somma dei tratti di percorso di queste linee. Per il calcolo della perdita di carico media specifica, è determinante la lunghezza del tubo (mandata + ritorno) del tratto più sfavorevole, cioè solitamente il tratto che porta all'utente più lontano.

Schema della rete di teleriscaldamento: mostra l'ubicazione dell'impianto di riscaldamento centrale e il percorso della rete di teleriscaldamento.

Schema idraulico standard ^{[21][5]}: soluzioni collaudate per sistemi di produzione di calore monovalente o bivalente per una o due caldaie a biomassa, con o senza stoccaggio. Numerose soluzioni per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria sono descritte anche sul lato del consumatore di calore. Se si sceglie uno schema idraulico standard, la progettazione e la descrizione funzionale del sistema è particolarmente semplice. I calcoli vengono eseguiti in tabelle già predisposte e le domande sul concetto di sistema possono trovare risposta semplicemente spuntando le caselle.

Studio preliminare: fase di progetto nella quale viene determinata la variante di progetto che meglio soddisfa i requisiti.

Tappe: il sistema QM fissa 5 tappe per l'assicurazione della qualità alla fine delle fasi più importanti del progetto:

1. Istituzione del sistema QM e del Q-piano a conclusione della fase 1 del progetto;
2. Q-verifica e Q-controllo a livello di "progettazione" a conclusione della fase 2 del progetto;
3. Q-verifica e Q-controllo a livello di "pianificazione delle gare d'appalto" a conclusione della fase 3 del progetto;
4. Q-verifica e Q-controllo a livello di "approvazione" a conclusione della fase 5 del progetto;
5. Q-verifica e conclusione del sistema QM dopo almeno un anno di esercizio come conclusione della fase 6 del progetto.

Unità di produzione di acqua calda sanitaria: dispositivo per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria. Può essere una caldaia per acqua calda sanitaria o un riscaldatore senza serbatoio (scambiatore istantaneo).

Valore limite: Valore al di sopra o al di sotto del quale non si può andare (vedi anche "Valore obiettivo").

Valore obiettivo: valore riscontrato in progetti simili e di successo. Se viene specificato un valore obiettivo per un

Q-requisito, ciò significa che si deve ambire a raggiungere questo valore. Tuttavia, ci possono essere buone ragioni per discostarsi da questo obiettivo ma le ragioni dello scostamento devono essere indicate. Al contrario, però, non è consentito superare o scendere al di sotto di un valore limite.

Versione semplificata di QMstandard®: normalmente, QMstandard® include tutte le 5 tappe. Nella versione semplificata di QMstandard®, le tappe 3 e 4 possono essere omesse a determinate condizioni (vedi sezione C.2).

Volume apparente [msr]: volume di cippato in metro stero riversato.

Bibliografia

Pubblicazioni del sistema QM-Holzheizwerke

- [01]Ruedi Bühler, Hans Rudolf Gabathuler, Andres Jenni: Q-Leitfaden. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 3., erweiterte Auflage 2011. ISBN 978-3-937441-91-7. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 1).
- [02]Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Standard-Schaltungen – Teil I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2., erweiterte Auflage 2010. ISBN 978-3-937441-92-4. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 2).
- [03]Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke: Muster-Ausschreibung Holzkessel. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2004 (in Überarbeitung). ISBN 978-3-937441-93-1. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 3).
- [04]Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke: Planungshandbuch. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2., leicht überarbeitete Auflage 2008. ISBN 978-3-937441-94-8 (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 4).
- [05]Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Standard-Schaltungen – Teil II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. ISBN 978-3-937441-95-5. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 5).
- [06]Bernhard Enzesberger, Johann Reinalter: Ratgeber zur Biomassekesselausschreibung (Version Österreich). Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2009. ISBN 978-3-937441-89-4. (Schriftenreihe QM Holzheizwerke, Band 6).

Altra letteratura e download

- [07]AIEL - Associazione Italiana Energie Agroforestali | Italian Agroforestry Energy Association | Verein für land- und forstwirtschaftliche Energie Italien.
- [08]Linee guida Q per QMmini®. Disponibili per il download in lingua tedesca (www.qmholzheizwerke.ch).
- [09]Tabella EXCEL per il Q- piano. Disponibile come download gratuito (qm.ape.fvg.it/).
- [10]Valutazione della domanda e selezione appropriata del sistema con la tabella EXCEL. Sia la tabella EXCEL sia il manuale sono disponibili per il download gratuito (qm.ape.fvg.it/).
- [11]Schemi idraulici standard. Disponibile come download gratuito (qm.ape.fvg.it/).
- [12]Domande frequenti (FAQ). I problemi che si verificano di frequente vengono registrati come FAQ il più rapidamente possibile e pubblicati su Internet. Queste possono essere scaricate gratuitamente come FAQ individuali o come raccolta completa in lingua tedesca (www.qmholzheizwerke.ch).
- [13]Le raccomandazioni per le interfacce standard e un elenco dei produttori di caldaie a biomassa e di dispositivi di controllo che offrono queste interfacce standard sono disponibili come download gratuito in tedesco (www.qmholzheizwerke.ch).
- [14]Calcolo delle perdite delle tubazioni (perdita di calore massima in caso di progettazione) da dati di perdita specifici [W/m] o da dati sul coefficiente di trasmissione del calore [W/(m. K)]. Le due tabelle EXCEL sono disponibili per il download gratuito (qm.ape.fvg.it/).
- [15]Holzenergie Schweiz: Mustervertrag Wärmelieferung – Automatische Holzfeuerungen. Inhalt: Wärmelieferungsvertrag; Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB); Technische Anschlussvorschriften (TAV); Tarifblatt. Grundversion: Oktober 1997. Letzte Überarbeitung: Mai 2002.

- [16]AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Fernwärme-versorgungsvertrag. Frankfurt am Main: AGFW, 2009.
- [17]AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Fernwärme-versorgungsvertrag. Frankfurt am Main: AGFW, 2009.
- [18]AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Leitfaden zur Bildung und Änderung von Fernwärmepreisen. Frankfurt am Main: AGFW, 2009.
- [19]AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Betreibervertrag. Frankfurt am Main: AGFW, 2006.
- [20]AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Muster-Satzung. Frankfurt am Main: AGFW, 2006.
- [21]Arbeitsblatt FW 401 – Teil 1-18: Verlegung und Statik von Kunststoffmantelrohren (KMR) für Fernwärmenetze. AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V., 2007.
- [22]Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) vom 20. Juni 1980 (BGBl. I S. 742). Letzte Änderung: Artikel 5 des Gesetzes vom 4. November 2010 (BGBl. I S. 1483).
- [23]W. Winter, F. Promitzer, R. Klasinc und I. Obernberger: Hydraulische Rohrrauhigkeit von Stahlmediumrohren für Fernwärmenetze. In: Euroheat & Power, Heft 5, Jahrgang 2000, S. 24 ff.
- [24]ÖKL-Merkblatt Nr. 67: Technisch-wirtschaftliche Standards für Biomasse-Fernheizwerke. Wien: ÖKL, 3. Auflage 2016.
- [25]Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Richtlinie für den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen zur Verwertung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. H. Holzner, Landwirtschaftskammer Steiermark, und I. Obernberger, TU Graz, 2010. Bezugsquellen: Lebensministerium oder österreichische Website (www.qmholzheizwerke.ch).

Norme e regolamenti pertinenti

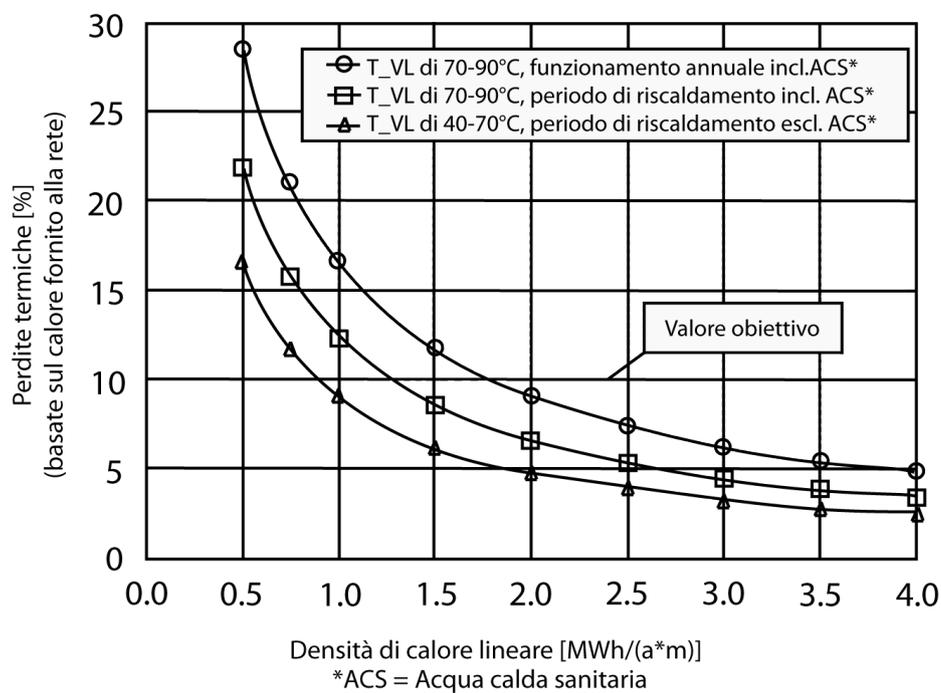
- [26]EN 12831-1: 2017 Energy performance of buildings - Method for calculation of the design heat load - Part 1: Space heating load, Module M3-3. Brussels: European Committee for Standardisation (CEN), 2017. (replaces EN 12831: 2003).
- [27]ISO 52016-1: 2017: Energy performance of buildings - Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads - Part 1: Calculation procedures. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2017.
- [28]SIA Standard 380/1: 2016: Heizwärmebedarf. Zürich: Swiss Association of Engineers and Architects, 2016
- [29]ÖNORM H 5056-1: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden Teil 1: Heiztechnikenergiebedarf. Vienna: Austrian Standards Institute, January 2019.
- [30]Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) of 24 July 2007 (Federal Law Gazette I p. 1519) Last amended: Ordinance of 24 October 2015 (Federal Law Gazette I p. 1789).
- [31]SIA 108: 2020: Ordnung für Leistungen und Honorare der Ingenieurinnen und Ingenieure der Bereiche

Gebäudetechnik, Maschinenbau und Elektrotechnik. Zurich: Swiss Association of Engineers and Architects, 2020 (replaces SIA 108: 2014, SIA 108-K: 2018).

- [33]SIA Standard 118: 2013: Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten. Zurich: Swiss Association of Engineers and Architects, 2013 (replaces SIA 118: 1977/91).
- [34]Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI. Ordinance of 10 July 2013 (Federal Law Gazette I p. 2276).
- [35]Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B). Ordinance of 12 April 2016 (Federal Law Gazette I p. 624).
- [36]VDI Guideline 2067 Part 1: Economic efficiency of building installations – Fundamentals and economic calculation. Berlin: VDI - The Association of German engineers, September 2012.
- [37]Technical specification ISO 17827-1: 2016. Solid biofuels — Determination of particle size distribution for uncompressed fuels — Part 1: Oscillating screen method using sieves with apertures of 3,15 mm and above. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2016.
- [38]Technical specification ISO 17225: 2014. Solid biofuels - Fuel specification and classes. Geneva: International.
- [39]Technical specification ISO 17225-1: 2014. Solid biofuels - Fuel specification and classes – Part 1: General requirements. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2014 .
- [40]Technical specification ISO 17225: 2014. Solid biofuels - Fuel specification and classes. Geneva: Internationa.
- [41]Technical specification ISO 17225-2: 2014. Solid biofuels - Fuel specification and classes – Part 2: Graded wood pellets. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2014. ÖKL-Merkblatt Nr. 67: Technisch-wirtschaftliche Standards für Biomasse-Fernheizwerke. Wien: ÖKL, 3. Auflage 2016.
- [42]CEN/TS 14588: 2003. Solid biofuels: Terminology, definitions and descriptions. Brussels: European Committee for Standardisation (CEN), 2003.
- [43]ISO 16559: 2014. Solid biofuels — Terminology, definitions and descriptions. Geneva: International Organization for Standardization (ISO), 2014.

Allegati

Perdite di calore della rete di teleriscaldamento



Fonte: Curve determinate sulla base dei dati di impianti realizzati in Svizzera (anno 2004)

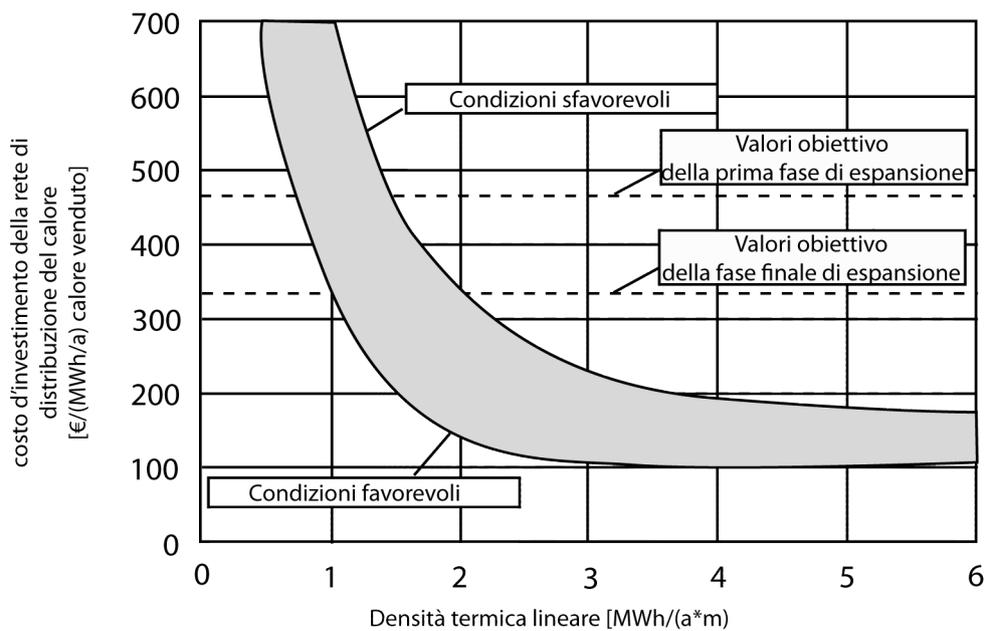
Figura 14

Velocità di flusso secondo la scheda tecnica ÖKL n. 67 ^[23]

Tubazioni principali e di derivazione				
Diametro nominale	Diametro interno	Velocità del flusso	Portata in volume	Capacità di trasporto del calore $\Delta T=30$ K
DN	Di	v	Vs	P
[-]	[mm]	[m/s]	[m ³ /h]	[kW]
20	22,3	0,6	0,8	29
25	28,5	1,0	2,3	80
32	37,2	1,1	4,3	150
40	43,1	1,2	6,3	220
50	54,5	1,4	11,8	410
65	70,3	1,6	22,4	780
80	82,5	1,8	34,6	1.200
100	107,1	1,9	61,6	2.150
125	132,5	2,0	99,3	3.400
150	160,3	2,5	181,6	6.300
200	210,1	3,3	411,9	14.000
250	263,0	3,9	762,7	26.000
300	312,7	4,3	1.188,8	40.000
350	344,4	4,6	1.542,7	50.000
400	393,8	5,0	2.192,4	76.000
Tubazioni di collegamento degli edifici				
Diametro nominale	Diametro interno	Velocità del flusso	Portata in volume	Capacità di trasporto del calore $\Delta T=30$ K
DN	Di	v	Vs	P
[-]	[mm]	[m/s]	[m ³ /h]	[kW]
20	22,3	0,5	0,7	24
25	28,5	0,6	1,4	48
32	37,2	0,8	3,1	110
40	43,1	1,0	5,3	180
50	54,5	1,4	11,8	410
65	70,3	1,6	22,4	780
80	82,5	1,8	34,6	1.200
100	107,1	1,9	61,6	2.150

Figura 15

Costi di investimento specifici per la rete di distribuzione del calore

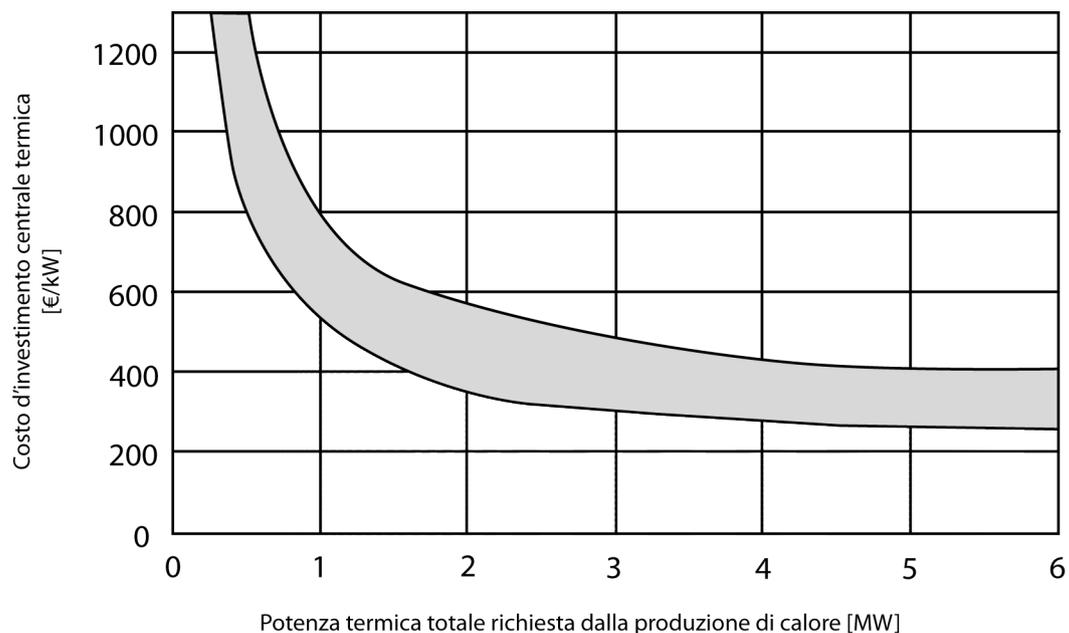


Sono inclusi: tubazioni di distribuzione nella centrale termica, rete di tubazioni fino alla sottostazione di riscaldamento inclusa (senza impianti delle utenze).

Fonte: curve determinate sulla base dei dati degli impianti completati in Svizzera (anno 2004) e in Austria (anno 2010).

Figura 16

Costi di investimento specifici per la centrale termica



Sono inclusi: unità di produzione di calore, filtri antiparticolato (a partire da 500 kW), caldaia, camino, impianto idraulico, sistema di controllo e stoccaggio del combustibile con scarico per il riscaldamento a biomassa legnosa mono o bivalente con o senza serbatoio di accumulo. Il dimensionamento soddisfa il Q-requisito E.4.

Figura 17

Q-requisiti per la centrale termica

Configurazione	Descrizione	Potenza termica totale		
		Da 100 a 500 kW	Da 501 a 1000 kW	> 1000 kW
1 caldaia a biomassa senza accumulo termico WE1 (WE11)	Produzione annua di calore con biomassa	100%		
	Progettazione della potenza della caldaia a biomassa	100% con carichi di picco		
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa	> 1500 h/a		
	Funzionamento con potenza minima	Funzionamento estivo possibile se esiste una potenza per l'estate sufficiente secondo la Figura 19		
	Accensione automatica?	Sì		
	Carburante	Max. P45; con accensione automatica $W \leq 45\%$		
	Riserva di espansione	Possibile solo in casi eccezionali a causa di problemi di potenza ridotta		
1 caldaia a biomassa con accumulo termico WE2 (WE12)	Produzione annua di calore con biomassa	100%		
	Progettazione della potenza della caldaia a biomassa legnosa	100% senza carichi di picco		
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa	> 2000 h/a		
	Funzionamento con potenza minima	Funzionamento estivo possibile se esiste una potenza per l'estate sufficiente secondo la Figura 19		
	Accensione automatica?	Sì		
	Carburante	Max. P45; con accensione automatica $W \leq 45\%$		
	Riserva di espansione	Possibile solo in casi eccezionali a causa di problemi di potenza ridotta		
	Capacità di stoccaggio	≥ 1 h relativa alla potenza nominale della caldaia a biomassa		

Configurazione	Descrizione	Potenza termica totale		
		Da 100 a 500 kW	Da 501 a 1000 kW	> 1000 kW
1 caldaia a biomassa + 1 caldaia a gasolio/gas senza accumulo termico WE3 (WE13/15 con 1 caldaia a biomassa)	Produzione annua di calore con biomassa	80-90%		
	Progettazione della potenza della caldaia a biomassa	60-70%*		
	Progettazione della potenza della caldaia a gasolio/gas	Min. 70%, max. 100%		
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima	> 2500 h/a Obiettivo 4000 h/a		
	Funzionamento con potenza minima	Se la caldaia a gasolio/gas non soddisfa i requisiti della Figura 19		
	Accensione automatica?	Sì		
	Carburante	Max. P45; con accensione automatica W≤45%	Nessuna restrizione; per l'accensione automatica W≤45%	
	Riserva di espansione	Possibile attraverso caldaie a gasolio/gas (con corrispondente riduzione del rapporto di copertura della biomassa)		
1 caldaia a biomassa + 1 caldaia a gasolio/gas con accumulo WE4 (WE14/16 con 1 caldaia a biomassa)	Produzione annua di calore con biomassa	80-90%		
	Progettazione della potenza della caldaia a biomassa legnosa	50-60%*		
	Progettazione della potenza della caldaia a gasolio/gas	Min. 70%, max. 100%		
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa legnosa	> 3500 h/a Obiettivo 4000 h/a		
	Funzionamento con potenza minima	Se la caldaia a gasolio/gas non soddisfa i requisiti della Figura 19		
	Accensione automatica?	Sì		
	Carburante	Max. P45; con accensione automatica W≤45%	Nessuna restrizione; per l'accensione automatica W≤45%	
	Riserva di espansione	Possibile attraverso caldaie a gasolio/gas (con corrispondente riduzione del rapporto di copertura della biomassa)		
	Capacità di stoccaggio	≥ 1 h relativa alla potenza nominale della caldaia a biomassa		
Per gli impianti senza funzionamento estivo, è possibile che solo 1 caldaia a biomassa + 1 caldaia a gasolio/gas possa essere utile per impianti superiori a 1000 kW.				

*Valore guida per impianti prevalentemente per riscaldamento degli ambienti.

Configurazione	Descrizione	Potenza termica totale		
		Da 100 a 500 kW	Da 501 a 1000 kW	> 1000 kW
2 caldaie a biomassa senza accumulo termico WE5	Produzione annua di calore con biomassa	La realizzazione di un funzionamento estivo monovalente può essere possibile solo con due caldaie a biomassa	100%	
	Potenza della caldaia a biomassa 1		33% del carico di picco	
	Potenza della caldaia a biomassa 2		67% del carico di picco	
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa 1+2		> 1500 h/a	
	Funzionamento con potenza minima		Conformità alla Figura 19 con la piccola caldaia a biomassa di solito possibile	
	Accensione automatica?		Per la piccola caldaia a biomassa	
	Carburante		Max. P45; con accensione automatica $W \leq 45\%$	Nessuna restrizione; per l'accensione automatica $W \leq 45\%$
	Riserva di potenza per future espansioni		Possibile con costi di investimento corrispondentemente elevati (caldaie a biomassa costose)	
Configurazione	Descrizione	Potenza termica totale		
2 caldaie a biomassa con accumulo WE6	Produzione annua di calore con biomassa	→ La realizzazione di un funzionamento estivo monovalente può essere possibile solo con due caldaie a biomassa	100%	
	Potenza della caldaia a biomassa 1		33% senza picchi di carico	
	Potenza della caldaia a biomassa 2		67% senza picchi di carico	
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa 1+2		> 2000 h/a	
	Funzionamento con potenza minima		Conformità alla Figura 19 con la piccola caldaia a biomassa di solito possibile	
	Accensione automatica?		Per la piccola caldaia a biomassa	
	Carburante		Max. P45; con accensione automatica $W \leq 45\%$	Nessuna restrizione; per l'accensione automatica $W \leq 45\%$
	Riserva di potenza per future utenze		Possibile con costi di investimento corrispondentemente elevati (caldaie a biomassa costose)	
	Capacità di stoccaggio		≥ 1 h relativa alla potenza nominale della caldaia a biomassa grande	

Configurazione	Descrizione	Potenza termica totale		
		Da 100 a 500 kW	Da 501 a 1000 kW	> 1000 kW
		Biomassa grande		
2 caldaie a biomassa + 1 caldaia a gasolio/gas senza accumulo termico WE7 (WE13/15 con 2 caldaie a biomassa)	Produzione annua di calore con biomassa			80-90%
	Potenza della caldaia a biomassa 1			20-23%*
	Potenza della caldaia a biomassa 2			40-47%*
	Potenza della caldaia a gasolio/gas			Min. 100% - piccola caldaia a biomassa, max. 100%
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa 1+2			> 2500 h/a Obiettivo 4000 h/a
	Funzionamento con potenza minima			Conformità alla Figura 19. con la piccola caldaia a biomassa o con le caldaie a gasolio/gas
	Accensione automatica?			Per la piccola caldaia a biomassa
	Carburante			Nessuna restrizione; per l'accensione automatica $W \leq 45\%$
	Riserva di potenza per future utenze			Possibile attraverso caldaie a gasolio/gas (con riduzione del rapporto di copertura della biomassa)

Configurazione	Descrizione	Potenza termica totale		
		Da 100 a 500 kW	Da 501 a 1000 kW	> 1000 kW
		Biomassa grande		
2 caldaie a biomassa + 1 caldaia a gasolio/gas con accumulo WE8 (WE14/16 con 2 caldaie a biomassa)	Produzione annua di calore con biomassa			80-90%
	Potenza della caldaia a biomassa 1			17-20%*
	Potenza della caldaia a biomassa 2			33-40%*
	Potenza della caldaia a gasolio/gas			Min. 100% - piccola caldaia a biomassa, max. 100%
	Numero di ore di funzionamento con potenza massima della caldaia a biomassa 1+2			> 3000 h/a Obiettivo 4000 h/a
	Funzionamento con potenza minima			Conformità alla Figura 19 con la piccola caldaia a biomassa o con le caldaie a gasolio/gas
	Accensione automatica?			Per la piccola caldaia a biomassa
	Carburante			Nessuna restrizione; per l'accensione automatica $W \leq 45\%$
	Riserva di potenza per future utenze			Possibile attraverso caldaie a gasolio/gas (con riduzione del rapporto di copertura della biomassa)
	Capacità di stoccaggio			≥ 1 h relativa alla potenza nominale della caldaia a biomassa grande

Figura 18

Carico minimo medio giornaliero di riscaldamento con funzionamento a basso carico

Tipo di forno→	Forno a griglia					Forno sottoalimentato		
Con/senza accumulo termico raccomandazioni	Con accensione automatica		Con stand-by (manutenzione del letto antincendio)			con accensione automatica		con stand-by (manutenzione del letto antincendio)
	w ≤35%	w ≤35% w ≤45%	w ≤35%	w >35% w ≤50%	w >50%	w ≤35%	w >35% w ≤45%	w ≤50%
Senza	20%	25%	20%	25%	40%	15%	20%	20%
Con	15%	20%	15%	20%	30%	10%	15%	15%

Nota importante: i valori possono variare leggermente secondo il produttore della caldaia a biomassa. I valori e le raccomandazioni del costruttore della caldaia a biomassa sono sempre decisivi.

Figura 19

Esempio:

- potenza massima della caldaia a biomassa = 1000 kW;
- fabbisogno termico nel funzionamento estivo = 1500 kWh al giorno;
- perdite nell'accumulo termico e nella distribuzione del calore = 1000 kWh al giorno;
- carico minimo = $(1500 \text{ kWh} + 1000 \text{ kWh}) / (24 \text{ h} \times 1000 \text{ kW}) = 0,10 = 10\%$.

In caso di utilizzo di cippato secco di buona qualità ($w \leq 35\%$), il funzionamento estivo con forno sottoalimentato dovrebbe essere possibile con questo sistema se sono disponibili l'accensione automatica e lo stoccaggio. Per gli impianti senza funzionamento estivo, il funzionamento deve soddisfare gli stessi requisiti durante il periodo primaverile/autunnale. Pertanto è spesso necessario utilizzare prima la caldaia a gasolio/gas (se disponibile) o la piccola caldaia a biomassa (per sistemi monovalenti) per il funzionamento a basso carico.

Checklist della procedura per la Tappa 1 (riunione di avvio)

Prerequisito: fase 1 del progetto "Studio preliminare" completata.

Scopo: istituzione del sistema QM e della Q-progettazione.

Forma: la riunione d'inizio è assolutamente necessaria, le firme sono richieste immediatamente o eventualmente più tardi per posta.

Documenti: il Q-responsabile riceve i più importanti documenti di progetto disponibili in questo momento e organizza l'incontro di avvio con il proprietario dell'impianto e il progettista principale.

Documento principale del Q-piano: si decide come il sistema QM sarà integrato nel progetto e quale standard di qualità sarà utilizzato; in linea di principio è il proprietario dell'impianto a decidere, ma il Q-responsabile assicura che le regole della tecnologia e gli standard di qualità richiesti dall'ente finanziatore siano presi in considerazione.

Obiettivo: il documento principale del Q-piano viene firmato dal proprietario dell'impianto, dal progettista principale e dal Q-responsabile.

Nota: questa checklist supporta il Q-responsabile per la conduzione della riunione di avvio; l'unico documento legalmente vincolante è il documento principale.

Capitoli	Descrizione	Documento principale
	<p style="text-align: center;">Breve introduzione</p>	<p><input type="checkbox"/> La procedura di base del sistema QM è stabilita.</p>
<p>A</p>	<p>Partecipanti al progetto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il proprietario dell'impianto ha deciso di far accompagnare il progetto da un Q-responsabile del sistema QM; • Il rappresentante autorizzato del proprietario dell'impianto è designato e presente alla riunione di arrivo; ha il diritto di firmare i documenti del sistema QM; • Il progettista principale è designato e presente alla riunione di avvio; ha il diritto di firmare i documenti del sistema QM; • Il progetto è stato discusso in merito a possibili sovvenzioni e ai relativi criteri di sovvenzione. 	<p><input type="checkbox"/> Tutti i partecipanti e i loro dettagli di contatto sono noti.</p> <p><input type="checkbox"/> Sono state chiarite le autorizzazioni per la firma?</p> <p><input type="checkbox"/> Sì</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Se sì, quali?</p>

B	<p>Istituzione di un sistema di gestione della qualità per gli impianti di riscaldamento a biomassa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione degli strumenti del sistema QM Bibliografia→ • Informazioni di base sul sistema QM. <p>I requisiti di qualità per gli impianti di teleriscaldamento a biomassa sono definiti nelle linee guida QM in conformità con l'attuale stato dell'arte della tecnologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nella Tappa 1, il piano di qualità specifica quali requisiti di qualità devono essere soddisfatti per il presente progetto; ○ Solo il proprietario dell'impianto decide quali requisiti di qualità secondo le linee guida QM devono essere rispettati in questo progetto; ○ Se le leggi e i regolamenti statali o un'agenzia di finanziamento impongono particolari requisiti di qualità, questi devono essere rispettati (Nota: gli schemi di finanziamento possono prescrivere requisiti di qualità più severi rispetto alle presenti linee guida QM); ○ Nelle tappe da 2 a 5 si verifica se i requisiti di qualità definiti nella Tappa 1 siano soddisfatti; in caso di scostamenti, si interviene. <ul style="list-style-type: none"> • Compiti e doveri del Q-responsabile secondo le linee guida QM: <ul style="list-style-type: none"> ○ Il Q-responsabile, insieme al proprietario dell'impianto e al progettista principale, determina quali requisiti di qualità devono essere soddisfatti secondo le linee guida QM; ○ Il Q-responsabile non ha espressamente alcuna responsabilità di progettazione. • Se si riscontrano deviazioni di qualità nelle tappe da 2 a 5, il Q-responsabile fornisce raccomandazioni al proprietario dell'impianto; se queste vengono implementate o meno viene poi deciso solo dal proprietario dell'impianto. I documenti e i risultati sono trattati in modo confidenziale; • Remunerazione del Q-responsabile; • Compiti e doveri del progettista principale secondo le linee guida QM: <ul style="list-style-type: none"> ○ Il progettista principale accetta i requisiti di qualità definiti nel Q-piano ed è l'unico responsabile nei confronti del proprietario dell'impianto per il rispetto di tali requisiti; ○ Il progettista principale mette a disposizione del Q-responsabile tutti i documenti necessari. • Compiti e doveri del proprietario dell'impianto in conformità con le linee guida QM, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> ○ Il proprietario dell'impianto assicura che il sistema QM sia incluso nel contratto di ingegneria con il progettista principale e nei contratti con i fornitori; ○ Se si riscontrano differenze di qualità nelle tappe da 2 a 5, il proprietario dell'impianto decide se le raccomandazioni del rappresentante della qualità vengono attuate o meno. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Strumenti presentati. <input type="checkbox"/> Nozioni di base conosciute. <input type="checkbox"/> Compiti e doveri del Q-responsabile in conformità con le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Offerta di Q-responsabile disponibile. <input type="checkbox"/> Eccezioni: <input type="checkbox"/> Compiti e doveri del progettista principale in conformità con le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni: <input type="checkbox"/> Compiti e doveri del proprietario dell'impianto in conformità alle linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:
C	<p>Processo del progetto con tappe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • QMstandard® con 5 tappe; • Versione semplificata di QMstandard® con tappe MS1 MS2 e MS5; • Le checklist per le tappe da 2 a 5 descrivono in dettaglio quali documenti per le singole tappe debbano essere consegnati al Q-responsabile dal progettista principale. Il progettista principale è responsabile di ottenere i documenti necessari dal proprietario dell'impianto. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> QMstandard <input type="checkbox"/> Versione semplificata di QMstandard® <input type="checkbox"/> <u>Tappe pianificate:</u> <input type="checkbox"/> MS1 <input type="checkbox"/> MS2 <input type="checkbox"/> MS3 <input type="checkbox"/> MS4 <input type="checkbox"/> MS5
D.1	<p>Servizi forniti dal proprietario dell'impianto entro la Tappa 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • I seguenti punti dovrebbero essere sufficientemente chiariti internamente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fondazione (forma giuridica, finanziamento); 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tutti i punti sono sufficientemente chiariti internamente.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Responsabilità per l'esercizio (incluso l'inserimento nel processo di progettazione); ○ Responsabilità per lo sviluppo del mercato e il servizio clienti (tenendo conto della situazione concorrenziale nel mercato del riscaldamento dell'area di fornitura); ○ Ubicazione della centrale di riscaldamento/impianto di riscaldamento (compresa la sicurezza giuridica); ○ Condizioni quadro per le licenze edilizie e i diritti di transito; ○ Condizioni generali del bando di gara; ○ Chiarimento dei contributi finanziari. 	<input type="checkbox"/> Eccezioni:
D.2	<p>Servizi forniti dal proprietario dell'impianto entro la Tappa 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elenco delle utenze di riscaldamento con indicazione del tempo di allacciamento e dello stato ("contratto firmato", "aperto", ecc.). Almeno il 70% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da documenti scritti; • Preventivo per la fornitura di combustibile; • Prova di redditività secondo il metodo della rendita annua; un business plan è già raccomandato in questa fase per gli impianti con rete di teleriscaldamento. 	<input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM <input type="checkbox"/> Eccezioni:
D.3	<p>Servizi forniti dal proprietario dell'impianto entro la tappa 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offerta finale per la fornitura di combustibile, adattata al sistema previsto (dimensioni del deposito, frequenza di consegna, accesso, ecc...); • Elenco delle utenze di riscaldamento con indicazione del tempo di allacciamento e dello stato ("contratto firmato", "aperto", ecc..). Prima di avviare gli acquisti necessari all'avvio della produzione dell'impianto, almeno il 60% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da contratti di fornitura di calore firmati; • Contratto di fornitura di calore con regolamento tecnico di allacciamento e condizioni generali di contratto; • Revisione della prova di redditività secondo il metodo delle rendite annue; per gli impianti con rete di teleriscaldamento è necessario, in questa fase, un business plan con bilancio e conto economico preventivato per 20 anni. 	<input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:
D.4	<p>Servizi forniti dal proprietario dell'impianto entro la Tappa 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approvazione del progetto di ottimizzazione per la gestione dell'impianto (incluso il contratto per l'attuazione); • Elenco dei responsabili dell'impianto; • Acquisizione dell'impianto e implementazione dell'organizzazione aziendale. 	<input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:
D.5	<p>Servizi forniti dal proprietario dell'impianto entro la Tappa 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripartizione dei costi e confronto con i valori obiettivo; • Bilancio annuale e conto economico del primo anno di esercizio e confronto con i dati di bilancio. 	<input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:
E.1.1	<p>Servizi del progettista principale entro la Tappa 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinare i valori obiettivo insieme al proprietario dell'impianto e al Q-responsabile: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schema idraulico standard sì/no (eventualmente non ancora noto); ○ Perdite di calore della rete di teleriscaldamento →Figura 14; ○ Densità di calore lineare minima; 	<p>Schema idraulico standard?</p> <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> non ancora conosciuto <p>Cifre chiave concordate: Perdite di calore della</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Esercizio annuale 2,0 MWh/ (anno * m); ○ Periodo di riscaldamento senza produzione di acqua calda sanitaria 1,0 MWh/ (anno * m); ○ Costi di investimento specifici della rete di teleriscaldamento → Figura 16; ○ Costi di investimento specifici della produzione di calore → Figura 17; ○ Se le leggi e i regolamenti nazionali o un ente finanziatore hanno particolari requisiti di qualità, questi devono essere rispettati (Nota: i programmi di finanziamento possono prescrivere requisiti di qualità più severi rispetto alle presenti linee guida QM). 	<p>rete di teleriscaldamento (in %). Densità di calore lineare minima MWh/(anno * m). Investimento specifico per la rete €/ (MWh/a). Investimento specifico €/ kW.</p>
<p>E.1.2 E.1.3</p>	<p>Servizi del progettista principale entro la Tappa 2 e la Tappa 3 Le tappe 2 e 3 sono simili, ma il progresso del progetto e quindi il livello di conoscenza sono diversi. Pertanto, per la Tappa 2 si può rimandare alla tappa 3 se qualcosa non è ancora sufficientemente noto (ad esempio la soluzione di controllo dettagliata).</p> <p>E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esecuzione della valutazione della domanda e dell'appropriata selezione del sistema e trasferimento dei dati al Q-responsabile sotto forma di tabella EXCEL "valutazione della domanda e appropriata selezione del sistema": <ul style="list-style-type: none"> ○ Domanda di calore annuale per ogni utente suddiviso in riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria e calore di processo; ○ Potenza termica di ogni utente suddivisa in base al riscaldamento degli ambienti, all'acqua calda sanitaria e al calore di processo; ○ Requisiti di temperatura per ogni utente; ○ Area di riferimento energetico per ogni utente; ○ Tempo di collegamento ("nella prima fase di espansione", "nella fase finale di espansione"). <p>E.3 Rete di teleriscaldamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformità ai requisiti di qualità: <ul style="list-style-type: none"> ○ Differenza di temperatura tra alimentazione e ritorno di almeno 30K; ○ Perdite di calore della rete di riscaldamento → vedi E.1; ○ Densità di calore lineare → vedi E.1.1; ○ Costi di investimento specifici per la rete di teleriscaldamento → vedi E.1.1. <p>E.4 Produzione di calore.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformità ai requisiti di qualità: <ul style="list-style-type: none"> ○ Se possibile, scegliere uno schema idraulico standard; ○ Selezione del sistema in base alla potenza termica → Figura 19; ○ Carico minimo medio giornaliero di riscaldamento per il funzionamento a basso carico → Figura 19; ○ Se si utilizzano filtri antiparticolato: chiarire i requisiti; ○ Costi specifici di investimento per la produzione di calore → vedi E.1.1. <p>F. Consumo di combustibile.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve essere controllato insieme al proprietario dell'impianto: <ul style="list-style-type: none"> ○ se il consumo di combustibile definito nella Tappa 1 può essere reperito nella zona in quantità sufficiente al prezzo specificato nel calcolo della redditività; ○ se è possibile garantire una fornitura sufficiente per dimensionare lo stoccaggio secondo le linee guida QM. <p>Potrebbe essere necessario regolare l'assortimento dei combustibili.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:

	<p>Calcolo della redditività.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il progettista principale deve fornire al proprietario dell'impianto i dati necessari per la preparazione del calcolo della redditività economica e partecipare al calcolo e alla stima dei costi. <p>Consegna dopo l'offerta per l'impianto di riscaldamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> La gara d'appalto per l'impianto di riscaldamento non è normalmente ancora disponibile nella tappa 3 ma è possibile concordare la sua successiva consegna al Q-responsabile. <u>L'esame del contenuto del bando di gara da parte del Q-responsabile viene ulteriormente retribuito in termini di tempo e di materiale.</u> <p>Nota: se è stata scelta la versione semplificata di QMstandard®, tutti i requisiti della tappa 3 devono essere già soddisfatti per la Tappa 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Consegna successiva dell'offerta per la produzione di calore concordata. <input type="checkbox"/> Nessun controllo del contenuto. <input type="checkbox"/> Controllo del contenuto in base allo sforzo.
E.1.4	<p>Servizi del progettista principale entro la Tappa 4</p> <p>E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato.</p> <ul style="list-style-type: none"> Controllo e, se necessario, aggiornamento della valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato. <p>E.6 Approvazione e concetto di ottimizzazione operativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Approvazione (inclusa la misurazione della potenza della caldaia a biomassa). Preparazione del concetto di ottimizzazione operativa, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> Responsabilità; Elenco dei punti di misura corretti secondo lo schema idraulico standard selezionato; Definizione della presentazione dei dati di misura (tendenze); Definizione delle condizioni operative da misurare e analizzare. <p>F. Assortimento di combustibile.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verifica che le condizioni specificate nel contratto di fornitura siano soddisfatte e che il prezzo assunto nel calcolo della redditività sia corretto. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:
E.1.5	<p>Servizi del progettista principale entro la Tappa 5.</p> <p>E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato.</p> <ul style="list-style-type: none"> Aggiornamento della valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato. <p>E.5 Documentazione del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparazione della documentazione dell'impianto. <p>E.7 Attuazione dell'ottimizzazione operativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Attuazione dell'ottimizzazione operativa, in particolare da osservare: <ul style="list-style-type: none"> Registrazione automatica dei dati obbligatoria; Punti di misura secondo l'elenco delle apparecchiature di misura nello schema idraulico standard. <p>Versione semplificata di QMstandard®: I documenti mancanti delle tappe omesse devono essere presentati al Q-responsabile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Invariato secondo le linee guida QM. <input type="checkbox"/> Eccezioni:
F	<p>Definizione del combustibile.</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinazione del combustibile di riferimento secondo le informazioni disponibili nella Tappa 1. 	<p>Combustibile di riferimento.</p>

Checklist dei documenti nella Tappa 2

Prerequisito: fase di progetto 2 "Pianificazione della progettazione" completata.

Scopo: Q-verifiche/Q-controllo a livello di "pianificazione della progettazione".

Forma: scritto, incontro solo quando necessario → Un incontro con il Q-responsabile deve essere ulteriormente retribuito in base al tempo e all'impegno.

Documenti: il proprietario dell'impianto consegna i documenti necessari al progettista principale in modo che possa preparare i documenti richiesti per il Q-responsabile.

Allegato al Q-piano: il Q-responsabile crea il documento per la Tappa 2 sulla base delle informazioni e dei documenti che gli vengono presentati dal progettista principale:

- Possibili deviazioni nel corso del progetto;
- Risultato dei Q-controlli;
- Raccomandazioni al proprietario dell'impianto.

Obiettivo: documento della Tappa 2, allegato al Q-piano, con la decisione del proprietario dell'impianto su quali raccomandazioni del Q-responsabile devono essere attuate, firmato dal proprietario dell'impianto, dal progettista principale e dal Q-responsabile.

Nota: questa checklist viene utilizzata dal progettista principale per compilare i documenti necessari e consegnarli al Q-responsabile; deve essere compilata e allegata ai documenti.

Procedura selezionata:

- QMstandard® con tutte le 5 tappe;
- QMstandard® con MS1, MS3, MS4 e MS5 (MS2 non è più possibile);
- Versione semplificata di QMstandard® con tappe MS1, MS2 e MS5 → Prerequisito: Per MS2, tutti i requisiti di MS3 devono essere soddisfatti.

Numero del documento aggiuntivo	Descrizione dei documenti	Requisiti capitoli da A a F	□ Commenti
201	<p>Descrizione generale del sistema</p> <p>Dovrebbe dare al soggetto esterno una rapida visione d'insieme per quanto riguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo dell'impianto; • Tempi di funzionamento (tutto l'anno, solo stagione di riscaldamento, ecc...); • Capacità di produzione di calore, capacità della singola caldaia. 		<input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
202	<p>Elenco dei consumatori di calore</p> <p>Per ogni utente deve essere specificato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data di connessione alla rete; • Stato ("contratto firmato", "aperto", ecc...); • Fabbisogno annuo di calore. <p>Almeno il 70% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da documenti scritti.</p> <p>→ Nella versione semplificata di QMstandard® si applica il requisito di MS3: Prima di avviare gli acquisti necessari all'avvio della produzione dell'impianto, almeno il 60% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da contratti di fornitura di calore firmati.</p> <p>Densità di calore lineare minima per i clienti garantita da documenti scritti (MS3: contratti di fornitura di calore):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionamento per tutto l'anno 2,0 MWh/ (anno * m); • Periodo di riscaldamento senza riscaldamento dell'acqua 1,0 MWh/ (anno * m). 	D.2 Valutazione di possibili consumatori di calore E.1.1 Disposizioni MS1	<input type="checkbox"/> Documento del proprietario dell'impianto disponibile. <input type="checkbox"/> Documento del progettista principale disponibile.

203	Rete di teleriscaldamento (se disponibile) <ul style="list-style-type: none"> • Piano della rete di teleriscaldamento con l'ubicazione della Centrale Termica e il percorso della rete; • Calcolo delle perdite di calore per la rete di teleriscaldamento. 	E.3 Rete di teleriscaldamento	<input type="checkbox"/> Nessuna rete <input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
204	Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato Utilizzare la tabella EXCEL ^[8] . La situazione deve essere registrata in base allo stato di conoscenza della Tappa 2. Al più tardi alla tappa 3 sono richiesti tutti i dettagli (per la versione semplificata, tutti i dettagli sono già richiesti qui). <ul style="list-style-type: none"> • Fabbisogno annuo di calore per ogni utente suddiviso in riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria e calore di processo; • Potenza termica per ogni utente suddivisa in riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria e calore di processo; • Requisiti di temperatura per ogni consumatore di calore; • Area di riferimento energetico per ogni consumatore di calore; • Data di collegamento ("nella prima fase di espansione", "nella fase finale di espansione"). Per i principali consumatori di calore, indicare come sono stati ottenuti i dati (consumo di combustibile fino ad oggi, calcolo secondo una data norma, misurazione in un dato periodo, stima basata sull'area di riferimento energetico, ecc...).	E.2 Analisi dello status-quo	<input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
205	Selezione del sistema per la produzione di calore La selezione del sistema effettuata deve essere spiegata. Devono essere descritti i seguenti elementi principali della produzione di calore: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema monovalente o bivalente; • Numero di caldaie a biomassa e loro potenza termica minima e nominale con combustibile di riferimento (inclusa la condensazione dei fumi); • Sistema di forno selezionato per la caldaia a biomassa (forno sottoalimentato, a griglia, a pellet); • Numero di altre unità di produzione di calore e loro potenza termica minima e nominale (inclusa la condensazione dei fumi); • Con o senza accumulo di calore (se necessario, con volume di accumulo); • Funzionamento invernale o funzionamento tutto l'anno (funzionamento a basso carico); • Se si utilizzano filtri antiparticolato, essi devono essere selezionati e progettati secondo lo stato dell'arte della tecnologia (numero, design, modalità di funzionamento, descrizione funzionale con concetto di misurazione e controllo). 	E.4.1 Stato dell'arte E.4.2 Opzioni di espansione E.4.3 Requisiti di calore, potenza e temperatura E.4.4 Selezione del sistema. Figura 18	<input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
206	Schema idraulico della produzione di calore singoli componenti e le configurazioni devono essere specificati: <ul style="list-style-type: none"> • potenza termica; • temperature; • portate. 	E.4.6 Soluzione idraulica e MSR	<input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
207	Soluzione idraulica e di controllo Nella Tappa 2 può essere accettata una descrizione incompleta dello schema idraulico e di controllo standard ma al più tardi	E.4.6 Soluzione idraulica e MSR	<input type="checkbox"/> Come richiesto qui.

	<p>nella tappa 3 deve essere presentata la soluzione definitiva. Se possibile, utilizzare uno schema idraulico standard ^[2] ^[5] con la descrizione che segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frontespizio firmato dal progettista principale; • Capitolo della produzione di calore selezionata; • Capitolo 9 per la descrizione della rete di teleriscaldamento (se applicabile). <p>Se non viene utilizzato uno schema idraulico standard, la descrizione dello schema idraulico e di controllo deve corrispondere alla descrizione dello schema idraulico standard ^[2] ^[5] in termini di contenuto e livello di dettaglio. In particolare, è necessario quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frontespizio con le informazioni più importanti firmate dal progettista principale; • Progettazione della centrale termica; • Schema idraulico con potenza, portate e temperature; • Schema di comando e controllo dell'impianto (può essere integrato nello schema idraulico); • Descrizione funzionale della centrale termica; • Descrizione della registrazione dei dati per l'ottimizzazione operativa; • Descrizione della rete di teleriscaldamento (se disponibile). <p>Lo schema idraulico e di controllo è disponibile solo nella tappa 3 → la versione semplificata di QMstandard® non è possibile.</p>		
208	<p>Offerta per la fornitura di combustibile (nel caso di fornitore esterno) Con combustibile definito e specifiche dell'intervallo di consegna.</p>	<p>D.2 Ottenere un'offerta di riferimento E.1.2 Controllare l'offerta F Definizione del carburante</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nessun fornitore esterno di combustibile. <input type="checkbox"/> Documento temporaneo del proprietario dell'impianto. <input type="checkbox"/> Il documento del pianificatore principale è disponibile.
209	<p>Layout dell'impianto Compreso lo stoccaggio del combustibile e le attrezzature per il trasporto delle ceneri dalla centrale termica.</p>	<p>E.4.5 Stoccaggio del combustibile E.4.7 Smaltimento delle ceneri E.4.12 Esecuzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
210	<p>Schema dello stoccaggio del combustibile Il sistema di stoccaggio del combustibile dovrebbe essere almeno incluso nel "209 Schema di installazione dell'impianto di riscaldamento".</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo schema dello stoccaggio del combustibile è disponibile solo nella tappa 3 → La versione semplificata di QMstandard® non è possibile. 	<p>E.4.5 Stoccaggio del combustibile</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Come richiesto qui.

211	Bozza di contratto di fornitura di calore (se il calore viene venduto) Se esiste già una bozza del contratto di fornitura di calore, deve essere allegata. <ul style="list-style-type: none"> • La bozza del contratto di fornitura di calore è disponibile solo nella tappa 3. → Non è possibile con la versione semplificata di QMstandard®. 	E.3.5 Interfaccia fornitore di calore - consumatore di calore	<input type="checkbox"/> Il calore non viene venduto. <input type="checkbox"/> Documento temporaneo del proprietario dell'impianto. <input type="checkbox"/> Il documento del progettista principale è disponibile
212	Tabella EXCEL per il Q-piano Deve essere presentata la tabella EXCEL compilata per il Q-piano ^[9] .	Figura 20 E.4.5 Stoccaggio del combustibile E.4.11 Costi specifici di investimento	<input type="checkbox"/> Come richiesto qui.
213	Prova di redditività economica Il progettista principale fornisce al proprietario dell'impianto i dati di progettazione necessari per la preparazione del calcolo della redditività economica e partecipa al calcolo e alla stima dei costi in conformità alle specifiche dell'accordo di remunerazione del paese interessato. Se il progettista principale è incaricato di fornire una prova dettagliata della redditività economica, questa deve essere concordata nel contratto di ingegneria. Si applica la Tappa 2: <ul style="list-style-type: none"> • La prova della redditività economica secondo il metodo della rendita annuale è richiesta in tutti i casi; • Per gli impianti con una rete di teleriscaldamento, la preparazione di un business plan è già raccomandata in quella fase. 	D.2 Servizi forniti dal proprietario dell'impianto E.1.2 Principali servizi di pianificazione	<input type="checkbox"/> Il documento del proprietario dell'impianto è disponibile. <input type="checkbox"/> Il documento del progettista principale è disponibile.
214	Cronoprogramma Il programma dovrebbe includere almeno le seguenti informazioni: <ul style="list-style-type: none"> • Completamento della progettazione della gara d'appalto Tappa 3; • Inizio dell'esecuzione; • Messa in funzione e approvazione dell'impianto Tappa 4. 		<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

Checklist dei documenti della Tappa 3

Prerequisito: fase 3 del progetto "Progettazione della gara d'appalto" completata.

Scopo: Q-check/Q-linee guida a livello di "progettazione delle gare d'appalto".

Forma: scritto, incontro solo quando necessario → Un incontro con il Q-responsabile deve essere ulteriormente retribuito in base al tempo e allo sforzo.

Documenti: il proprietario dell'impianto consegna i documenti necessari al progettista principale in modo che questo possa preparare i documenti necessari per il Q-responsabile.

Allegato al Q-piano: il Q-responsabile crea il documento per la tappa 3 sulla base delle informazioni e dei documenti che gli vengono presentati dal progettista principale:

- Possibili deviazioni nel corso del progetto;
- Risultato della Q-verifica;
- Raccomandazioni al proprietario dell'impianto.

→ Anche la revisione del contenuto dell'offerta per l'impianto di produzione di calore da parte del Q-responsabile sarà remunerata in base al tempo e al materiale.

Obiettivo: Q-piano - Documento aggiuntivo della tappa 3 con la decisione del proprietario dell'impianto, quali raccomandazioni del Q-responsabile devono essere attuate, firmato dal proprietario dell'impianto, dal progettista principale e dal Q-responsabile.

Nota: questa checklist viene utilizzata dal progettista principale per compilare i documenti necessari e consegnarli al Q-responsabile; deve essere contrassegnata e allegata ai documenti.

Procedura selezionata:

- QMstandard® con tutte le 5 tappe;
- QMstandard® con MS1, MS3, MS4 e MS5 (MS2 non è più possibile);
- Versione semplificata di QMstandard® con MS3 invece di MS2.

Numero del documento aggiuntivo	Descrizione dei documenti	Requisiti capitoli da A a F	☐ Commenti
301	<p>Descrizione generale del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il suo scopo è quello di dare all'esterno una rapida visione d'insieme; • Scopo dell'impianto; • Tempi di funzionamento (tutto l'anno, solo stagione di riscaldamento, ecc...); • Potenza, della singola caldaia. <p>☐ Il documento 201 soddisfa i requisiti e rimane valido. ☐ Nuovo documento 301, ci sono stati dei cambiamenti.</p>		☐ Come richiesto qui.
302	<p>Elenco dei consumatori di calore</p> <p>Per ogni utente deve essere specificato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data del collegamento; • Stato ("contratto firmato", "aperto", ecc...); • Fabbisogno annuo di calore; • All'inizio della costruzione, almeno il 70% del fabbisogno annuo di calore deve essere garantito da contratti di fornitura di calore firmati; • Densità di calore lineare minima per i clienti con "contratto di fornitura di calore firmato" e "contratto di fornitura di calore probabilmente firmato al momento della messa in servizio"; • Funzionamento per tutto l'anno con 2,0 MWh/a per metro lineare; 	D.2 Valutazione di possibili consumatori di calore E.1.1 Disposizioni MS1	<p>☐ Documento del proprietario dell'impianto disponibile.</p> <p>☐ Documento del progettista principale disponibile.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo di riscaldamento senza riscaldamento dell'acqua con 1,0 MWh/a per metro di percorso. <input type="checkbox"/> Il documento 202 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 302 se ci sono stati dei cambiamenti. 	D.2 Valutazione di possibili consumatori di calore E.1.1 Disposizioni MS1	<input type="checkbox"/> Documento del proprietario dell'impianto disponibile. <input type="checkbox"/> Documento del progettista principale disponibile.
303	<p>Rete di teleriscaldamento (se disponibile)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pianta della rete di teleriscaldamento con l'ubicazione dell'impianto di riscaldamento e il percorso della rete; • Calcolo della perdita netta. <input type="checkbox"/> Il documento 203 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 303, sono intervenuti dei cambiamenti. 	E.3 Rete di teleriscaldamento	<input type="checkbox"/> Nessuna rete <input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
304	<p>Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato</p> <p>Utilizzare la tabella EXCEL ^[8]. Questa è l'ultima opportunità per fornire le seguenti informazioni obbligatorie, se non diversamente concordato nella Tappa 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabbisogno annuo di calore per ogni utente suddiviso in riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria e calore di processo; • Potenza termica per ogni utente suddivisa in riscaldamento degli ambienti, acqua calda sanitaria e calore di processo; • Temperatura di mandata per ogni utente; • Area di riferimento energetico per ogni consumatore di calore; • Data di collegamento ("nella prima fase di espansione", "nella fase finale di espansione"); <p>Per i principali utenti, indicare come sono stati ottenuti i dati (consumo di combustibile, calcolo secondo una data norma, misurazione in un dato periodo, stima basata sull'area di riferimento energetico, ecc...).</p> <input type="checkbox"/> Il documento 204 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 304, perché ci sono stati dei cambiamenti.	E.2 Analisi dello status-quo	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
305	<p>Selezione del sistema per la produzione di calore</p> <p>La selezione del sistema deve essere spiegata. Devono essere descritti i seguenti elementi principali della produzione di calore:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema monovalente o bivalente; • Numero di caldaie a biomassa e loro potenza termica minima e potenza termica nominale con combustibile di riferimento (inclusa la condensazione dei fumi); • Sistema di forno selezionato per la caldaia a biomassa (forno sottoalimentato, a griglia, a pellet); • Numero di altri generatori di calore e loro potenza termica minima e potenza termica nominale (inclusa la condensazione dei fumi); • Con o senza accumulo di calore (se necessario, con volume di accumulo); • Funzionamento invernale o funzionamento tutto l'anno (funzionamento a basso carico); • Se si utilizzano filtri antiparticolato, essi devono essere 	E.4.1 Stato dell'arte E.4.2 Opzioni di espansione E.4.3 Domanda di calore, potenza e temperatura E.4.4 Selezione del sistema Figura 18	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

	<p>selezionati e progettati secondo lo stato dell'arte (numero, design, modalità di funzionamento, descrizione funzionale con concetto di misura e controllo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Il documento 205 soddisfa i requisiti e rimane valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 305, perché ci sono stati dei cambiamenti. 		
306	<p>Schema idraulico della centrale termica I singoli componenti e le configurazioni devono essere specificati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potenza termica; • temperature di mandata e ritorno; • portate. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Il documento 206 soddisfa i requisiti e rimane valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 306, ci sono stati dei cambiamenti. 	E.4.6 Idraulica e sol. MCR	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
307	<p>Schema idraulico standard La soluzione definitiva deve essere presentata al più tardi entro la tappa 3. Se possibile, utilizzare uno schema idraulico standard ^[2] ^[5] con la seguente descrizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagina del titolo firmata dal progettista principale; • Tipo di configurazione della centrale termica (vedi Q-requisiti per la centrale termica – Da WE1 a WE8 Figura 18) capitolo della produzione di calore selezionata; • Capitolo 9 per la descrizione della rete di teleriscaldamento (se disponibile). <p>Se non viene utilizzato uno schema standard, la descrizione dello schema idraulico e di comando e controllo dell'impianto deve corrispondere alla descrizione dello schema idraulico standard ^[2] ^[5] in termini di contenuto e livello di dettaglio. In particolare, è necessario quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frontespizio con le informazioni più importanti firmate dal progettista principale; • Progettazione della centrale termica; • Schema idraulico con potenza, portate e temperature; • Schema di controllo (può essere integrato nello schema idraulico); • Schema funzionale della centrale termica; • Descrizione della registrazione dei dati per l'ottimizzazione operativa; • Descrizione della rete di teleriscaldamento (se disponibile). <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Il documento 207 soddisfa i requisiti e rimane valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 307, ci sono stati dei cambiamenti. 	E.3.2 Progettazione della rete di riscaldamento E.3.3 Cifre chiave per la rete di riscaldamento E.4.6 Idraulica e soluzione MCR	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
308	<p>Offerta per la fornitura di combustibile (in caso di fornitore esterno) Con combustibile definito e indicazione dell'intervallo di erogazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Il documento 208 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 308, ci sono stati dei cambiamenti. 	D.3 Offerta E.1.3 Offerta di revisione F Definizione del combustibile	<input type="checkbox"/> Nessun fornitore esterno <input type="checkbox"/> Doc. temporaneo del proprietario dell'impianto <input type="checkbox"/> Documento del prog.
309	<p>Layout dell'impianto termico Compreso lo stoccaggio del combustibile e le attrezzature per il trasporto delle ceneri dalla centrale termica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Il documento 209 soddisfa i requisiti e rimane valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 309, ci sono stati dei cambiamenti. 	E.4.5 Stoccaggio del combustibile E.4.7 Smaltimento ceneri	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

		E.4.12 Esecuzione	
310	<p>Layout del piano di stoccaggio del combustibile</p> <p>Al più tardi nella tappa 3 deve essere presentata la disposizione definitiva dell'impianto di stoccaggio con le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema di consegna; • Copertura del tetto di stoccaggio/silo; • Sistema di distribuzione; • Volume lordo; • Grado di riempimento. <p><input type="checkbox"/> Il documento 210 soddisfa i requisiti ed è ancora valido.</p> <p><input type="checkbox"/> Nuovo documento 310, ci sono state modifiche o la disposizione del deposito di combustibile alla Tappa 2 non era ancora disponibile.</p>	E.4.5 Stoccaggio del combustibile	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
311	<p>Bozza di contratto di fornitura di calore (in caso di vendita di calore)</p> <p>Al più tardi alla tappa 3 deve essere presentata la bozza di contratto di fornitura di calore con i seguenti componenti aggiuntivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condizioni generali di contratto; • Norme tecniche di collegamento. <p><input type="checkbox"/> Il documento 211 soddisfa i requisiti e rimane valido.</p> <p><input type="checkbox"/> Nuovo documento 311, perché si sono verificati cambiamenti, o la bozza del contratto di fornitura di calore non era ancora disponibile alla Tappa 2.</p>	D.3 Preparazione del contratto di fornitura di calore E.3.5 Interfaccia fornitore di calore - consumatore di calore	<input type="checkbox"/> Nessuna vendita di calore <input type="checkbox"/> Documento del proprietario dell'impianto disponibile. <input type="checkbox"/> Documento del progettista principale disponibile.
312	<p>Tabella EXCEL per il Q-piano</p> <p>La tabella EXCEL per il Q-piano ^[9] deve essere presentata in forma completa.</p> <p><input type="checkbox"/> Il documento 212 è aggiornato e ancora valido.</p> <p><input type="checkbox"/> Nuovo documento 312, perché ci sono stati dei cambiamenti.</p>	Figura 20 E.4.5 Stoccaggio del combustibile E.4.11 Costi specifici di investimento	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
313	<p>Prova di redditività economica</p> <p>Il progettista principale fornisce al proprietario dell'impianto i dati necessari per la preparazione del calcolo della redditività economica e partecipa al calcolo e alla stima dei costi in conformità alle specifiche dell'accordo di remunerazione del paese interessato. Se il progettista principale deve fornire una prova dettagliata della redditività economica, questa deve essere concordata nel contratto di ingegneria. Ciò vale per la tappa 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per gli impianti senza rete di teleriscaldamento è necessaria almeno una prova di redditività economica secondo il metodo della rendita annuale; • Per gli impianti con rete di teleriscaldamento è obbligatoria l'elaborazione di un business plan con bilancio e conto economico preventivo. <p><input type="checkbox"/> Il documento 213 soddisfa i requisiti e rimane valido.</p> <p><input type="checkbox"/> Nuovo documento 313, perché ci sono stati dei cambiamenti.</p>	D.3 Servizi forniti dal proprietario dell'impianto E.1.3 Principali servizi di progettazione	<input type="checkbox"/> Documento del proprietario dell'impianto disponibile. <input type="checkbox"/> Documento del progettista principale disponibile.
314	<p>Cronoprogramma</p> <p>Il programma dovrebbe includere almeno le seguenti informazioni:</p>		<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

	<ul style="list-style-type: none"> • Inizio dei lavori; • Messa in servizio e collaudo dell'impianto Tappa 4. <input type="checkbox"/> Il documento 214 è aggiornato e ancora valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 314, ci sono stati dei cambiamenti. 		
315	<p>Consegna successiva dell'offerta per l'impianto di produzione di calore</p> <p>L'offerta per la realizzazione l'impianto di produzione di calore non è normalmente ancora disponibile per la tappa 3 ma è possibile concordare la sua successiva consegna al Q-responsabile (vedi documento principale del Q-piano).</p> <p><u>Anche la revisione del contenuto dell'offerta per l'impianto di produzione di calore da parte del Q-responsabile sarà remunerata in base al tempo e al materiale.</u></p>	E.1.3 Principali servizi di progettazione	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Non è stata concordata alcuna consegna successiva. <input type="checkbox"/> La consegna avviene.

Checklist dei documenti della Tappa 4

Prerequisito: fase 4 del progetto "Gara d'appalto e aggiudicazione" completata. Fase 5 del progetto "Esecuzione e approvazione" completata.

Scopo: Q-check/Q-controllo a livello di "approvazione".

Forma: scritto, incontro solo quando necessario → Un incontro con il Q-responsabile deve essere ulteriormente retribuito in base al tempo e allo sforzo.

Documenti: il proprietario dell'impianto consegna i documenti necessari al progettista principale in modo che questo possa preparare i documenti necessari per il Q-responsabile.

Allegato al Q-piano: il Q-responsabile crea il documento per la Tappa 4 sulla base delle informazioni e dei documenti che gli vengono presentati dal progettista principale:

- Possibili deviazioni nel corso del progetto;
- Risultato dei Q-check;
- Raccomandazioni al proprietario dell'impianto.

Obiettivo: allegato al Q-piano per la Tappa 4 con decisione del proprietario dell'impianto, quali raccomandazioni del Q-responsabile devono essere attuate, firmate dal proprietario dell'impianto, dal progettista principale e dal Q-responsabile.

Nota: questa checklist viene utilizzata dal progettista principale per compilare i documenti necessari e consegnarli al Q-responsabile; deve essere contrassegnata e allegata ai documenti.

Procedura selezionata:

- QMstandard® con tutte le 5 tappe;
- QMstandard® con MS1, MS3, MS4 e MS5 (MS2 non è più possibile).

Numero del documento aggiuntivo	Descrizione dei documenti	Requisiti capitoli da A a F	☐ Commenti
404	<p>Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato</p> <p>La tabella EXCEL (documento 204 o 304) deve essere aggiornata al momento della messa in servizio e dell'approvazione dell'impianto. In particolare, il tempo di collegamento ("collegato", "collegamento a...") deve essere specificato per ogni consumatore di calore.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Il documento 204 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. ☐ Il documento 304 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. ☐ Nuovo documento 404, ci sono stati dei cambiamenti. 	E.2 Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato	☐ Come qui richiesto.
408	<p>Contratto di fornitura di combustibile (in caso di fornitore esterno)</p> <p>Deve essere presentato il contratto finale di fornitura valido al momento della messa in servizio e dell'approvazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Il documento 208 soddisfa i requisiti ed è ancora valido. ☐ Il documento 308 soddisfa i requisiti e rimane valido. ☐ Nuovo documento 408, perché ci sono stati dei cambiamenti. 	E.1.4 Offerta di revisione F Definizione del combustibile	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Nessuna fornitura esterna. ☐ Documento del proprietario dell'impianto. ☐ Documento del progettista principale disponibile.
411	<p>Contratto di fornitura di calore (in caso di vendita di calore)</p> <p>È necessario presentare il contratto di fornitura di calore firmato da un utente affiliato con le condizioni generali di contratto, il regolamento tecnico di allacciamento e la lista delle tariffe.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Il documento 211 soddisfa i requisiti e rimane valido. 	E.3.5 Interfaccia fornitore di calore - consumatore di calore	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Nessuna vendita di calore. ☐ Documento del proprietario dell'impianto disponibile. ☐ Documento

	<input type="checkbox"/> Il documento 311 soddisfa i requisiti e rimane valido. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 411, ci sono stati dei cambiamenti.		del progettista principale disponibile.
412	Tabella EXCEL per il Q-piano Di norma, nella colonna "Progettazione" non dovrebbero esserci stati cambiamenti dalla tappa 3. Se è così, ciò deve essere segnalato al Q-responsabile. <input type="checkbox"/> Nessun cambiamento. <input type="checkbox"/> Nuovo documento 412, ci sono stati dei cambiamenti.	Figura 20	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
421	Contratto per caldaia a biomassa Copia del contratto con il fornitore o i fornitori della caldaia a biomassa. Possono essere presentati anche documenti comparabili, ad esempio il corrispondente estratto della documentazione di gara. Per ogni caldaia a biomassa, questo deve indicare la gamma di combustibili con cui la caldaia a biomassa, compreso il sistema di trasporto del combustibile, funziona in modo affidabile e quale potenza nominale viene raggiunta con il combustibile di riferimento concordato.	E.4.9 Bando di gara E.4.10 Scelta del fornitore	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
422	Certificati di approvazione Copie dei rapporti di ispezione della/e caldaia/e a biomassa, dell'impianto di riscaldamento e della rete di riscaldamento. Per la valutazione della/e potenza/e nominale/i della/e caldaia/e a biomassa con combustibile di riferimento, dovrebbe essere disponibile una misurazione della potenza oltre 1 ora in funzionamento stazionario (se necessario, con scambiatore di calore temporaneo per la dissipazione del calore).	E.6.1 Approvazione	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
423	Aggiunta al rapporto di approvazione Le impostazioni importanti del sistema di produzione di calore devono essere registrate in un "Allegato al rapporto di approvazione". Se lo schema idraulico e di controllo per la produzione di calore è stato realizzato con uno schema idraulico standard, per la prova di approvazione deve essere utilizzato il corrispondente "Allegato al rapporto di approvazione". Se non viene utilizzato uno schema idraulico standard, deve essere creata un'aggiunta al protocollo di approvazione strutturata in modo analogo all'aggiunta di uno schema idraulico standard.	E.6.2 Aggiunta al rapporto di approvazione	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
424	Concetto di ottimizzazione operativa Deve essere chiaro dal concetto quando, da chi e quali dati operativi vengano registrati e valutati. Inoltre, deve essere evidente che l'ottimizzazione operativa viene effettuata come richiesto di seguito. Il concetto di ottimizzazione operativa (incluso il contratto di realizzazione) deve essere firmato dal proprietario dell'impianto e dal progettista principale. <u>Requisiti per l'ottimizzazione operativa:</u> Al termine del primo anno di esercizio, i dati registrati devono essere utilizzati per mostrare se l'impianto può essere utilizzato in modo ottimale nelle varie condizioni di esercizio per una settimana ciascuno. Il funzionamento ottimale significa che le funzioni dell'impianto vengono svolte secondo la descrizione funzionale e che i parametri di controllo dei singoli anelli di regolazione sono impostati e abbinati in modo ottimale tra loro. La prova è fornita sotto forma di diagrammi settimanali e giornalieri dei giorni selezionati per le condizioni di carico descritte di seguito. Inoltre, deve essere aggiornato il documento:		<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

	<p>"Aggiunta al rapporto di approvazione". <u>Stati operativi minimi da registrare:</u> Caldaia singola monovalente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodo con funzionamento a basso carico; • Periodo di riscaldamento principale, temperatura media esterna 0-10°C; • Periodo di riscaldamento nella stagione fredda, media da -5 a -10°C. <p>Sistema bivalente a due caldaie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionamento della caldaia a biomassa nel periodo di carico medio/basso (autunno/primavera); • Periodo di riscaldamento principale, temperatura esterna media 0-10°C; • Periodo di riscaldamento nella stagione fredda, media da -5 a -10°C con funzionamento a cascata delle caldaie a gasolio/gas; • Possibile funzionamento estivo con caldaia a biomassa. <p>Sistemi monovalenti a due caldaie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionamento della caldaia a biomassa nel periodo di carico medio/basso; • Periodo di riscaldamento principale, temperatura esterna in media 0-10°C con funzionamento a cascata delle caldaie a biomassa; • Periodo di riscaldamento nella stagione fredda, media da -5 a -10°C con funzionamento a cascata delle caldaie a biomassa; • Possibile funzionamento estivo con la piccola caldaia a biomassa. <p>Sistemi bivalenti a più caldaie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionamento della caldaia a biomassa nel periodo di carico medio/basso; • Periodo di riscaldamento principale, temperatura esterna in media 0-10°C con funzionamento a cascata delle caldaie a biomassa; • Periodo di riscaldamento medio nella stagione fredda media da -5 a -10°C con funzionamento a cascata di caldaie a biomassa e a gasolio/gas; • Possibile funzionamento estivo con la piccola caldaia a biomassa. <p>La selezione degli stati di funzionamento per gli impianti con domanda di calore di processo deve essere effettuata in modo analogo ai criteri sopra elencati. Ciò significa che devono essere verificati i seguenti stati di funzionamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionamento a basso carico; • Modalità di funzionamento principale; • Funzionamento a cascata; • Funzionamento alla massima potenza termica; • Condizioni di esercizio straordinarie (ad es. funzionamento estivo, fase di avviamento il lunedì mattina, ecc...). 		
425	<p>Concetto di organizzazione aziendale Descrizione dell'organizzazione aziendale con l'elenco delle persone coinvolte e definizione delle responsabilità.</p>	D.4	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

Checklist dei documenti della Tappa 5 (riunione finale)

Prerequisito: fase di progetto 6 "Ottimizzazione del funzionamento" completata.

Scopo: Q-check e conclusione del sistema QM dopo almeno un anno di funzionamento (controllo finale).

Forma: se possibile, si dovrebbe tenere una riunione finale.

Documenti: il proprietario dell'impianto consegna i documenti necessari al progettista principale in modo che questo possa preparare i documenti necessari per il Q-responsabile.

Allegato al Q-piano: il Q-responsabile crea il documento per la Tappa 5 sulla base delle informazioni e dei documenti che gli vengono presentati dal progettista principale. Questo è il documento finale del processo di gestione della qualità:

- Possibili deviazioni nel corso del progetto;
 - Risultato delle Q-verifiche (in particolare il successo dell'ottimizzazione operativa);
 - Raccomandazioni al proprietario dell'impianto su come procedere (soprattutto se i requisiti di qualità concordati nel Q-piano non sono stati soddisfatti nelle parti essenziali).
- Un esame del contenuto della documentazione dell'impianto e/o un supporto aggiuntivo da parte del Q-responsabile devono essere ulteriormente remunerati in termini di tempo e di materiale.

Obiettivo: allegato al Q-piano nella Tappa 5 come documento finale con la decisione del proprietario dell'impianto, quali raccomandazioni del Q-responsabile devono essere attuate, firmato dal proprietario dell'impianto, dal progettista principale e dal Q-responsabile.

Nota: questa checklist viene utilizzata dal progettista principale per compilare i documenti necessari e consegnarli al Q-responsabile; deve essere contrassegnata e allegata ai documenti.

Procedura selezionata:

- QMstandard® con tutte le 5 tappe;
- QMstandard® con MS1, MS3, MS4 e MS5 (MS2 non è più possibile);
- Versione semplificata di QMstandard® con le tappe MS1, MS2 e MS5 → I documenti mancanti delle altre tappe devono essere presentati in un secondo tempo;
- Versione semplificata di QMstandard® con MS1, MS3 (invece di MS2) e MS5 → I documenti mancanti delle altre tappe devono essere presentati in un secondo tempo.

Numero del documento aggiuntivo	Descrizione dei documenti	Requisiti capitoli da A a F	☐ Commenti
504	<p>Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato</p> <p>La tabella EXCEL (documento 404) deve essere aggiornata al momento del controllo finale dopo almeno un anno di funzionamento e deve comunque essere presentata nuovamente. Deve essere chiaro quali utenti sono attualmente collegati al sistema di produzione di calore. Nel caso di utenti non ancora collegati, deve essere indicato se e quando è previsto un allacciamento e se questo è contrattualmente concordato.</p>	E.2 Analisi dello status-quo	☐ Come qui richiesto.
512	<p>Tabella EXCEL per il Q-piano</p> <p>Non è più possibile apportare modifiche nella colonna "Progettazione" rispetto alle voci della Tappa 4. Per la Tappa 5, i risultati del primo anno di esercizio devono essere inseriti nei campi d'immissione grigi della colonna "Attuale, MS5".</p> <p><u>Valutazione da parte del progettista principale:</u></p> <p>Il progettista principale deve confrontare i dati "Progettazione" e "Attuale, MS5". Eventuali scostamenti devono essere commentati. Ciò vale anche per le cifre chiave calcolate a partire dai dati di input.</p>	Figura 20	☐ Come qui richiesto.

513	<p>Elaborazione dei costi e prova della redditività economica</p> <p>Devono essere presentati un riepilogo dei costi e un calcolo della redditività economica per il primo anno di attività.</p>	D.5 Servizi forniti dal proprietario dell'impianto E.1.5 Principali servizi di progettazione	<input type="checkbox"/> Documento temporaneo del proprietario dell'impianto. <input type="checkbox"/> Disponibile il documento principale del prog.
523	<p>Aggiunta al rapporto di approvazione</p> <p>Deve essere presentato l'aggiornamento "Aggiunta al rapporto di approvazione" corrispondente alla condizione effettiva.</p>	E.6.2 Aggiunta al rapporto di approvazione	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
531	<p>Documentazione dell'impianto</p> <p>Al Q-responsabile deve essere fornito l'indice della documentazione del sistema, firmato, compilato e aggiornato. Se si tiene una riunione finale, la documentazione completa dell'investimento deve essere portata a questa riunione. Viene controllata solo la completezza della documentazione del sistema; per un controllo del contenuto, il Q-responsabile viene inoltre remunerato in base al tempo e al materiale.</p>	E.1.5 Documentazione del sistema E.5 Documentazione del sistema	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
532	<p>Relazione sull'ottimizzazione operativa</p> <p>Il progettista principale ha rilasciato dichiarazioni in merito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • se il sistema funziona come previsto; • se ci sono ancora carenze o questioni aperte; • quando e come si può rimediare a eventuali carenze e rispondere a domande aperte. <p>Il progettista principale deve rispondere in particolare alle seguenti domande:</p> <ul style="list-style-type: none"> • È dimostrato che la caldaia a biomassa raggiunge la potenza minima e massima concordata contrattualmente? • Il sistema a biomassa funziona in funzionamento discontinuo (periodo di transizione, estate) senza odori sgradevoli? • La potenza al focolare è regolata in base alla domanda, senza causare fluttuazioni della potenza termica utile in uscita? • Il sistema di comando e controllo dell'impianto funziona in modo tale che la caldaia a biomassa operi sempre al livello di minima potenza più basso possibile; • Per sistemi bivalenti: se la caldaia a gasolio/gas viene accesa, si spegne di nuovo non appena non c'è più richiesta? • Le temperature misurate corrispondono ai valori di progetto e mostrano un comportamento stabile? <p><u>Acquisizione dati:</u></p> <p>Per interpretare e valutare i dati raccolti secondo il concetto di ottimizzazione operativa (documento 424), è indispensabile presentare i dati in modo grafico. Devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappresentazione di un trend settimanale; • Rappresentazione di un trend giornaliero per giorni selezionati; • Deve essere possibile presentare i dati più importanti insieme su un unico diagramma; • L'asse del tempo e l'asse y sono divisi ed etichettati in modo 	E.7 Attuazione dell'ottimizzazione operativa	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.

	<p>che i valori numerici siano facilmente leggibili (ad es. l'ora 14.00, 16.00, ecc...; la potenza 500, 550, 600 kW, ecc...; le temperature 40, 60, 80 °C ecc...).</p> <p><u>Potenza nominale della caldaia a biomassa con combustibile di riferimento:</u></p> <p>Per la valutazione dovrebbe essere disponibile una misura di potenza oltre 1 ora in funzionamento stazionario (se necessario, con scambiatore di calore temporaneo per la dissipazione del calore).</p>		
533	<p>Misurazione delle emissioni della caldaia a biomassa</p> <p>Deve essere disponibile un protocollo di misura appropriato.</p>	E.7.1	<input type="checkbox"/> Come qui richiesto.
Presentazione dei documenti mancanti	<p>Se è stata implementata la versione semplificata di QMstandard®, è necessario presentare i documenti mancanti delle tappe omesse, in particolare quelli della Tappa 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 408 Contratti di fornitura di combustibile (in caso di esistenza di un fornitore esterno); • 411 Contratti di fornitura di calore (in caso di vendita di calore); • 421 Contratti di lavoro per caldaie a biomassa; • 422 Rapporti di approvazione; • 424 Concetto di ottimizzazione operativa. 		<input type="checkbox"/> Non applicabile. <input type="checkbox"/> Documenti controllati come richiesto.

Q-piano (documento principale e allegato)

Nota: la tabella EXCEL per il Q-piano, che è richiesta nell'allegato del Q-piano, può essere scaricata da Internet (qm.ape.fvg.it/) La Figura 20 mostra la tabella EXCEL con un esempio numerico.

Nome breve del progetto o numero del progetto	TEMPORANEA EUR		
		Piano	Is, MS5
Richiesta termica delle utenze	MWh/a	398	
di cui attraverso la rete di riscaldamento	MWh/a	306	
Perdite della rete di teleriscaldamento	MWh/a	30	
Fabbisogno totale di calore (comprese le perdite della rete di teleriscaldamento)	MWh/a	428	
Potenza termica di tutte le utenze	kW	209	
di cui attraverso la rete di riscaldamento	kW	143	
Perdite di calore rete di teleriscaldamento	kW	13	
Potenza termica totale	kW	222	
Lunghezza della rete di teleriscaldamento (inclusi gli allacciamenti all'edificio)	m	224	
Potenza nominale della caldaia a biomassa con combustibile di riferimento	kW	239	
Potenza nominale della produzione di calore con altre fonti di energia:	kW	99	
Potenza nominale totale della produzione di calore	kW	338	
Percentuale di calore prodotto dalla biomassa	%	87	
Calore prodotto da biomassa	MWh/a	372	
Dimensioni nette del silo di stoccaggio	m ³	76	
Livello di riempimento del silo di stoccaggio	%	80	
Dimensioni lorde del silo di stoccaggio	m ³	95	
Contenuto energetico per metro cubo stero	kWh/[msr]	750	
Consumo annuo di combustibile della caldaia o delle caldaie a biomassa	[msr]	584	
Costi			
Costi di investimento per la produzione di calore	€	395.500	
Costi di investimento della rete di riscaldamento	€	124.500	
Specifiche di temperatura al punto di progetto			
Temperatura della mandata principale	°C	80	
Temperatura del ritorno principale	°C	60	
Cifre chiave	Valore concordato		
E.2.6 Ore di funzionamento delle utenze termiche		h/a	1.904
E.3.3 Densità di calore lineare		MWh/(a*m)	1,4
E.3.3 Perdite della rete di teleriscaldamento (% del fabbisogno di riscaldamento dei clienti)		%	10
E.3.3 Perdite della rete di teleriscaldamento (% del calore fornito)		%	9
Costo di distribuzione del calore per metro lineare		€/m	556
E.3.3 Costi specifici di investimento della rete di riscaldamento		€/(MWh/a)	407

E.4.10 Costi specifici di investimento per la produzione di calore		€/kW	1.782	
E.4.4 Ore totali di funzionamento della caldaia a biomassa		h/a	1.558	
E.4.5 re di funzionamento totali delle unità di produzione di calore non a biomassa		h/a	562	
E.4.5 Dimensione di stoccaggio: copertura completa dei requisiti per il numero di giorni (+ 30Sm)		giorni	5	
I campi con sfondo grigio sono campi di input.				

Figura 20



Sistema Qualità
Impianti termici a legna

Q-piano: Documento principale

Breve nome del progetto

Numero del progetto

Procedura raccomandata: 1) Preparazione congiunta del documento principale da parte di tutte le parti coinvolte sotto la direzione del Q-responsabile durante la riunione di avvio "Istituzione del sistema QM e Q-progettazione" Tappa 1. 2) Firmato da tutti i partecipanti alla riunione.

QM Holzheizwerke®, **QMstandard®** e **QMmini®** sono marchi registrati.

Componente di integrazione	Q-guida per il sistema QM (stessa struttura di questo Q-piano) versione:.....
-----------------------------------	---

A Partecipanti al progetto

A.1 Progetto	Nome dell'impianto :..... Indirizzo dell'impianto: Proprietario dell'impianto: Indirizzo del proprietario:
A.2 Responsabile del sistema QM	Rappresentante autorizzato del proprietario dell'impianto: Indirizzo: Telefono: Fax: E-mail: Q-responsabile: Indirizzo: Telefono: Fax: E-mail:
A.3 Progettista principale	Società: Indirizzo: Responsabile: Telefono: Fax: E-mail:
A.4 Ente finanziatore	Nome: Indirizzo:

B Istituzione di un sistema QM

I sottoscritti concordano sulla creazione di un sistema QM come segue:

- B.1
- Compiti e doveri del Q-responsabile secondo le Q-linee guida
 - Eccezioni:
- Remunerazione del Q-responsabile:
- Offerta: Massimale dei costi: Tariffa oraria:
- B.2
- Compiti e doveri del progettista principale secondo le Q-linee guida
 - Eccezioni:
- B.3
- Compiti e doveri del proprietario dell'impianto secondo le Q-linee guida
 - Eccezioni:.....

C Flusso del progetto con tappe

I sottoscritti concordano il programma del progetto con le tappe come segue:

- C.1
- QMstandard® con le tappe (se necessario, senza MS2, se questo non è più possibile)
 - MS1 MS 2 MS3 MS4 MS5
- C.2
- Versione semplificata di QMstandard® con le 3 tappe (possibilmente MS3 invece di MS2)
 - MS 1 MS 2 MS 3 MS 5

D Servizi del proprietario dell'impianto

Il proprietario dell'impianto si impegna a fornire i seguenti servizi:

Capitolo	Area	Secondo le Q-linee guida	
		Invariato	Con le seguenti eccezioni
D.1	Servizi relativi alla Tappa 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.2	Servizi relativi alla Tappa 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.3	Servizi relativi alla Tappa 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.4	Servizi relativi alla Tappa 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.5	Servizi relativi alla Tappa 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E Servizi e Q-requisiti del progettista principale

Il progettista principale si impegna a fornire i seguenti servizi e i relativi Q-requisiti:

Capitolo	Area	Secondo le Q-linee guida		
		Invariato	Con le seguenti eccezioni	Documenti
E.1.1	Servizi relativi alla Tappa 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Viene utilizzato uno schema idraulico standard? <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> non ancora noto Se è così, quale?				

	Valori obiettivo: Perdite di calore della rete di riscaldamento % spec. investire la rete di riscaldamento€/ (MWh/a) Densità di calore lineare minima MWh/(a*m) Investimento nella produzione di calore €/kW			
E.1.2	Servizi relativi alla Tappa 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E.1.3	Servizi relativi alla Tappa 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Successiva offerta di fornitura per la produzione di calore concordata Nessun controllo del contenuto Controllo del contenuto in base al tempo e all'impegno
E.1.4	Servizi relativi alla Tappa 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E.1.5	Servizi relativi alla Tappa 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

F Definizione del combustibile

Il progettista principale deve garantire che i seguenti tipi di combustibile siano inclusi nel contratto del fornitore di caldaie a biomassa e nel contratto di fornitura del combustibile:

Combustibile di riferimento per la progettazione della caldaia a biomassa:

Possibili combustibili aggiuntivi:

Procedura raccomandata

1. Preparazione dell'allegato da parte del Q-responsabile in occasione di ogni pietra miliare [5 TAPPE], se necessario, in consultazione con il pianificatore principale.
2. Decisioni e firma del proprietario dell'impianto.
3. Riconoscimento e firma del progettista principale.
4. Firma del Q-responsabile.

Quality Management for Biomass District Heating Plants[®], QMstandard[®] e QMmini[®] sono marchi registrati.

G Documenti presentati

- I dati di pianificazione (anche i valori aggiornati nell'MS 5) sono stati presentati come tabella EXCEL.
- Tutti gli altri documenti richiesti sono stati presentati
- Mancano i seguenti documenti:

H Esame del processo del progetto precedente

- La precedente procedura di progetto si è svolta secondo il documento principale o i precedenti documenti aggiuntivi.
- La procedura del progetto precedente si discosta (con descrizione delle conseguenze):

J Ispezione di qualità sulla base dei documenti presentati

Le seguenti dichiarazioni si riferiscono ai documenti presentati e si basano sul presupposto che il progetto sia effettivamente pianificato o eseguito in base a tali documenti (nessuna ispezione in loco).

- Non sono state riscontrate deviazioni dalla qualità concordata.
- Sono stati riscontrati scostamenti insignificanti rispetto alla qualità concordata
- Sono stati individuati scostamenti significativi rispetto alla qualità concordata

Gli scostamenti dalla qualità concordata vengono successivamente registrati e il Q-responsabile formula raccomandazioni per ulteriori azioni. Il proprietario dell'impianto deve poi decidere se le raccomandazioni devono essere attuate spuntando le caselle appropriate.

Numeri	Valutazione e raccomandazione del Q-responsabile	Decisione del proprietario dell'impianto
---------------	---	---

Si dà il consenso agli accordi sopra elencati

Il rappresentante del proprietario dell'impianto Luogo e data: Firma:	Il progettista principale Luogo e data: Firma:	Il Q-responsabile (documentato nel registro ufficiale del "QM Holzheizwerke") Luogo e data: Firma:
--	---	---

Numeri	Valutazione e raccomandazione del Q-responsabile	Decisione del proprietario dell'impianto
201 201.1 201.2	Descrizione generale del sistema Documenti rilevanti per la valutazione: Esempio documento 1 Esempio documento 2 Valutazione:	
E201.1	Raccomandazione 1:	realizzazione <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
E201.2	Raccomandazione 2:	realizzazione <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
202	Elenco degli utenti Documenti rilevanti per la valutazione: Valutazione: Raccomandazione:	
203	Rete di teleriscaldamento (se disponibile) Documenti rilevanti per la valutazione: Valutazione: Raccomandazione:	
204	Valutazione della domanda e selezione del sistema appropriato Documenti rilevanti per la valutazione: Valutazione: Raccomandazione:	
205	Selezione del sistema di produzione di calore Documenti rilevanti per la valutazione: Valutazione Raccomandazione	

206	Schema idraulico della centrale termica	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
207	Schemi idraulici standard	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
208	Preventivo per la fornitura di combustibile (in caso di fornitore esterno)	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
209	Schema di installazione del sistema di riscaldamento	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
210	Layout del piano di stoccaggio del carburante	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
211	Bozza di contratto di fornitura di calore (se c'è una vendita di calore)	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
212	Tabella EXCEL per il Q-piano	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
213	Prova di redditività economica	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	
214	Cronoprogramma	
	Documenti rilevanti per la valutazione:	
	Valutazione:	
	Raccomandazione:	

K Valutazione finale da parte del Q-responsabile

.....

.....

.....

.....

.....

<p>Il rappresentante autorizzato del proprietario dell'impianto conferma l'attuazione delle raccomandazioni contrassegnate e accetta le modifiche risultanti dai precedenti accordi.</p> <p>Luogo e data: </p> <p>Firma: </p>	<p>Il progettista principale conferma il riconoscimento del rapporto e si occuperà dell'attuazione delle modifiche sopra elencate.</p> <p>Luogo e data: </p> <p>Firma: </p>	<p>Il Q-responsabile (documentato nel registro ufficiale del "QM Holzheizwerke") conferma la corretta esecuzione del Q-check secondo le Q-linee guida.</p> <p>Luogo e data: </p> <p>Firma: </p>
--	--	--



Centrale di teleriscaldamento di Arta Terme (UD) alimentata a cippato legnoso

QM ITALIA

Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia
via Santa Lucia, 19 - 33013 Gemona del Friuli (UD)

T: +39 0432 980 322

qm.ape.fvg.it