

Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (1998)

Heft: 2

Artikel: La centrale di cogenerazione Morettina a Locarno

Autor: De-Carli, Marco

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-131404>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

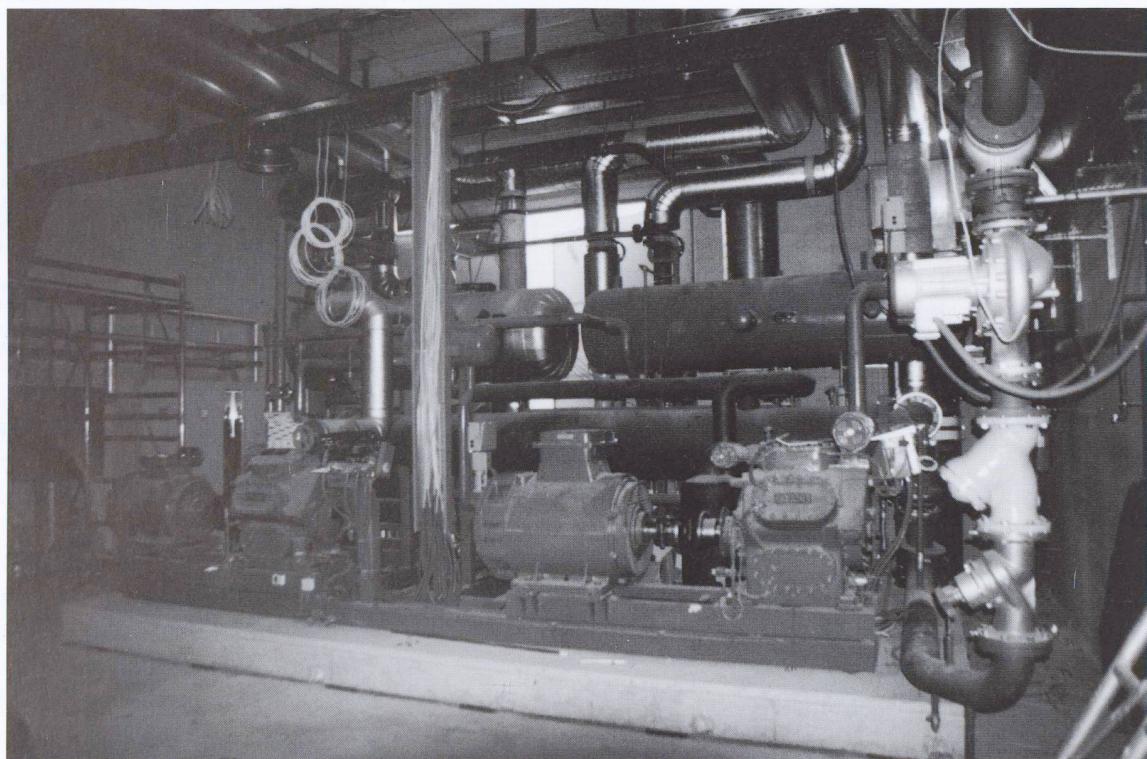
Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La centrale di cogenerazione Morettina a Locarno

Marco De-Carli

The cogeneration plant Morettina Locarno



Introduzione

La Centrale di cogenerazione, ubicata nel quartiere Morettina di Locarno, provvede all'approvvigionamento energetico a scopo di riscaldamento e raffreddamento per diversi stabili situati nel quartiere, utilizzando macchine termiche ad alto rendimento ed erogando i media energetici mediante una rete di teleriscaldamento.

Si tratta di un'opera che gode di un indiscusso prestigio nazionale per il suo carattere innovativo e di alto contenuto tecnologico.

Ideatore del progetto è lo studio d'ingegneria Dott. Ing. Marco De-Carli, il quale già nel lontano 1985 aveva elaborato un piano energetico nel quale figuravano quattro centrali di quartiere destinate a riscaldare le zone più intensamente popolate della città di Locarno.

Il concetto è stato in seguito ripreso dalla Società Elettrica Sopracenerina (SES) e dall'Azienda Elettrica Ticinese (AET), le quali hanno dato vita alla Calore SA, società che ha finanziato il progetto e che gestisce l'erogazione dell'energia.

La riferita centrale termica ha una capacità di produzione di circa 100 GJ/h. La sua realizzazione è stata avviata nel 1997 e si è conclusa nel 1999. Il costo complessivo del progetto è stato di circa 10 milioni di franchi svizzeri.

Il progetto, sviluppato nelle sue prime fasi in stretto contatto con la Scuola del Politecnico Federale di Losanna, si inserisce perfettamente negli obiettivi prefissi dal programma Energia 2000.

Difatti, considerando l'alto grado tecnologico e innovativo del progetto, lo stesso è stato riconosciuto quale «Progetto Pilota e Dimostrativo» (P & D) usufruendo in tal modo di un sovvenzionamento federale che ammonta a 1,4 milioni di franchi.

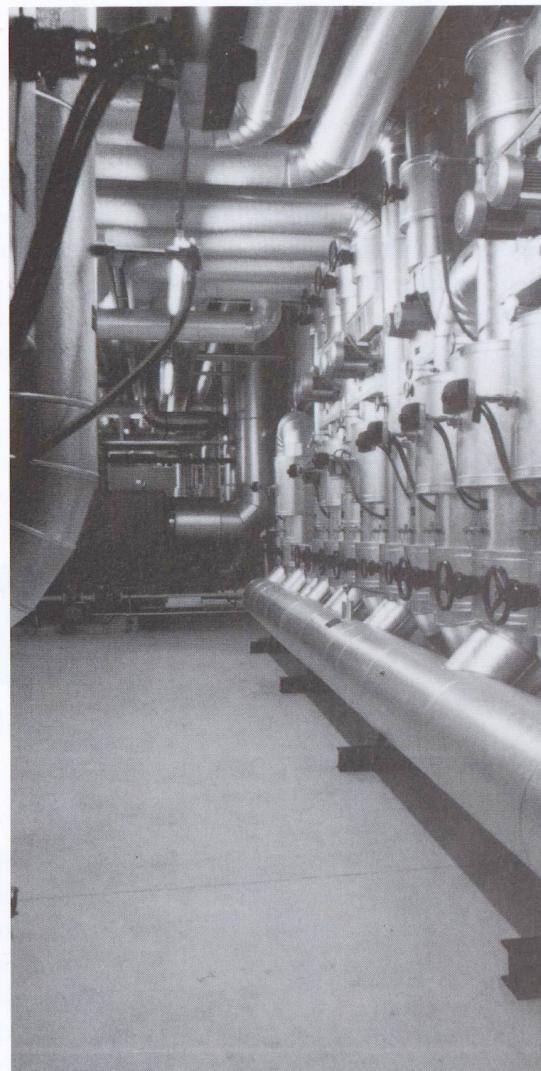
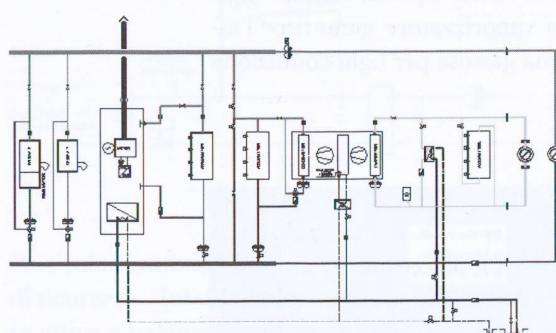
Il cantone, a sua volta, ha sostenuto il progetto stanziando un credito pari a fr. 750'000.

Impianti tecnologici

La Centrale Termica è in grado di sviluppare simultaneamente energia termica, frigorifera ed elettrica con rendimenti energetici eccezionali.

Per questo scopo sono operanti le seguenti macchine termiche:

- una termopompa acqua-acqua reversibile bistadio con carica di ammoniaca quale fluido refrigerante;
- un modulo cogenerativo con motore a combustione interna a gas propano e generatore elettrico sincrono;
- due caldaie ad alto rendimento a gas propano e condensazione dei gas combusti.



Il fabbisogno termico di base viene coperto dalla pompa termica la quale fornisce altresì la necessaria energia frigorifera.

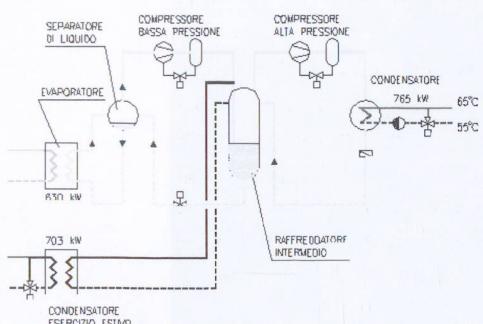
La termopompa utilizza l'acqua di falda quale vettore energetico a bassa temperatura.

Allo scopo di ottenere un'elevata differenza di temperatura tra la sorgente a bassa temperatura (acqua di falda) e la temperatura di condensazione sul lato impianto di riscaldamento, è stata installata una pompa termica a due stadi di compressione. Operando in tal modo è possibile ottenere un coefficiente di effetto utile (COP), di 3.77 ad una temperatura di condensazione di +65°C e di evaporazione di +10°C.

Il raccordo idraulico degli apparecchi è stato eseguito considerando le particolari temperature di esercizio della termopompa, come si evince sullo schema di principio idraulico.

Essa è infatti allacciata in serie direttamente sulla condotta di ritorno della rete di teleriscaldamento, privilegiando in tal modo l'utilizzo e il rendimento della pompa termica.

In esercizio di refrigerazione rimane in funzione unicamente il 1° stadio di compressione, con questo accorgimento il coefficiente di effetto utile (COP) è pari a 9.5 con temperatura di condensazione di +25°C ed evaporazione di +5°C.



Il modulo di cogenerazione viene inserito non appena il fabbisogno di potenza cresce o la temperatura di ritorno della rete di teleriscaldamento è troppo elevata. La macchina alimentata a gas propano, è composta da un motore a combustione interna ciclo Otto e da un generatore sincrono accoppiato direttamente all'albero di trasmissione del motore.

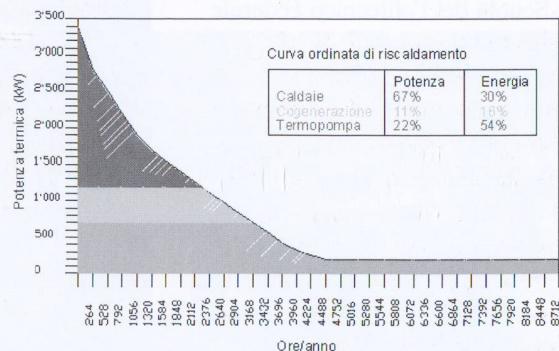
L'esercizio dell'aggregato è previsto sia in parallelo sulla rete elettrica dell'Azienda locale, che in isola per l'erogazione dell'energia elettrica necessaria all'interno della Centrale Termica.

Il modulo è inoltre previsto quale generatore di emergenza per il nuovo Centro Comunale di Pronto Intervento. Esso garantisce una potenza elettrica in soccorso di 250 kW.

Il rendimento totale del processo di cogenerazione è pari all'88%, valore molto elevato che permette un ottimo sfruttamento del contenuto energetico del combustibile.

caldaie a combustione ad alto rendimento che sfruttano il recupero termico della condensazione dei gas combusti.

Le caldaie sono equipaggiate con bruciatori modulanti che si adattano costantemente al carico termico richiesto dagli utenti.

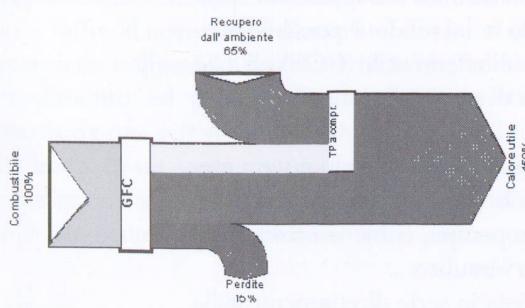


Il combustibile necessario all'esercizio degli apparecchi a combustione è, come citato, il gas propano. Siccome la città di Locarno non dispone di un gasodotto, la scelta del combustibile è caduta sul gas propano.

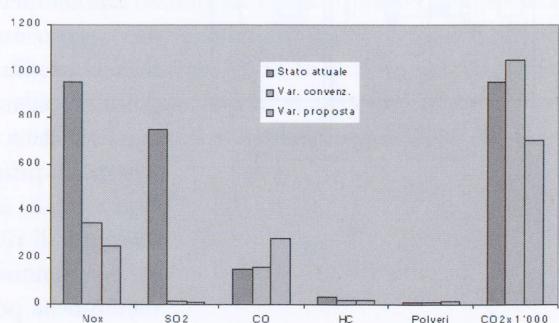
La scelta è dettata soprattutto dalla facilità con cui si può accumulare questo gas che, a pressione relativamente bassa, si presenta in forma liquida. Altro vantaggio è il ridotto carico ambientale che produce la combustione di questo gas.

Lo stoccaggio avviene in un serbatoio interrato con una capienza di 100 m³. Si tratta del serbatoio interrato di maggiori dimensioni posato nel Canton Ticino.

Dal serbatoio è possibile prelevare il gas sia in forma gassosa, che in forma liquida; nel caso della seconda ipotesi un vaporizzatore garantisce l'afflusso di gas in forma gassosa per ogni condizione di esercizio.



Il carico termico di punta, limitato a pochi giorni all'anno, viene completato mediante l'impiego di



La distribuzione di energia avviene mediante la rete di teleriscaldamento che, attualmente, ha uno sviluppo di circa 3'600 m.

Essa collega ogni utente presso il quale sono stati installati scambiatori di calore che separano completamente il circuito idraulico della Centrale Termica da quello dell'utenza. Questo per ovvie motivi di sicurezza d'esercizio.

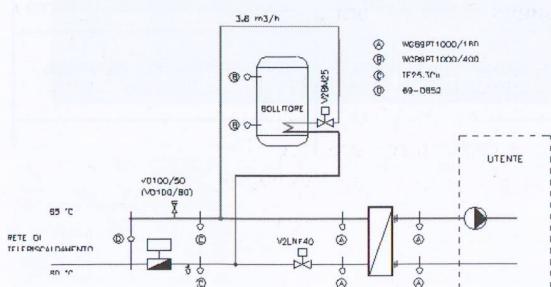
Le condotte, preisolate con diametri variabili da 250 a 100 mm, sono eseguite con acciaio ST 37.0. L'isolazione è eseguita in poliuretano con un mantello protettivo in polietilene duro.

La pressione nominale della rete ammonta a 16 bar.

Presso ogni utente è stato posato un contatore di calore utilizzato per la fatturazione dell'energia. Attualmente alla rete di teleriscaldamento sono allacciati oltre 20 stabili che fanno capo ai seguenti complessi edilizi:

- Centro di Pronto Intervento (riscaldamento e refrigerazione)
- Scuola dell'Infanzia ai Saleggi
- Liceo Cantonale
- Scuola Media Morettina
- Scuola Elementare ai Saleggi
- Scuola Professionale SPAI
- Palestra SPAI alla Peschiera
- Scuola Media Via Varesi

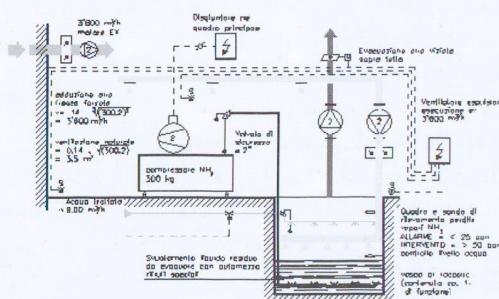
Per numerosi altri stabili è previsto un allacciamento in futuro.



Particolare attenzione è stata rivolta alle misure di sicurezza. Infatti sono state prese tutte le misure attive e passive necessarie a prevenire il verificarsi di incidenti. Di seguito citiamo le più importanti:

- posa di rilevatori di presenza di ammoniaca gas propano;

- inserimento immediato dell'impianto di ventilazione, con bocche di aspirazione in basso per il gas propano ed in alto per l'ammoniaca, in caso di fughe gas;
- vasca di abbattimento dell'ammoniaca mediante una nebulizzazione di acqua in una vasca ermetica;
- telesorveglianza con segnalazioni immediate di fughe di gas propano, di ammoniaca e allarme incendio presso il Corpo Pompieri e parallelamente al picchetto di intervento della Società Elettrica Sopracenerina, manutrice dell'impianto, al Centro Ponte Ascona, occupato 24 ore su 24, 365 giorni all'anno.



Compendio

La realizzazione della Centrale Termica di Cogenerazione e della rete di teleriscaldamento al quartiere Morettina di Locarno, rappresenta un importante passo avanti nella produzione energetica con sistemi alternativi e nell'uso razionale dell'energia, coniugando le più moderne esigenze della politica energetica d'avanguardia ed ambientale e contribuendo in tal modo al conseguimento degli obiettivi del programma d'azione dell'Ufficio Federale dell'energia «Energia 2000». In particolare la concentrazione della produzione dei diversi vettori energetici: energia termica, frigorifera ed elettrica e la loro teledistribuzione attuale in oltre 20 stabili cantonali, comunali e privati assume un carattere di fondamentale importanza nell'economia energetica ed ambientale locale garantendo, tra l'altro, i seguenti vantaggi:

- evidenti benefici ecologici con un importante riduzione del carico ambientale globale: una riduzione drastica della somma delle diverse

- emissioni puntiformi provocate da impianti di combustione di tipo convenzionale;
- ottimizzazione del dimensionamento e dello sfruttamento di tutti gli aggregati tecnici dell'impianto grazie al raggiungimento di una massa critica che permette l'adozione di tecnologie innovative;
 - maggior flessibilità, notevoli garanzie di esercizio e semplice adeguamento alle possibili mutevoli condizioni di approvvigionamento energetico;
 - eccezionale impiego tecnologico nel controllo, nella regolazione, misurazione e registrazione di tutte le varie fasi operative.

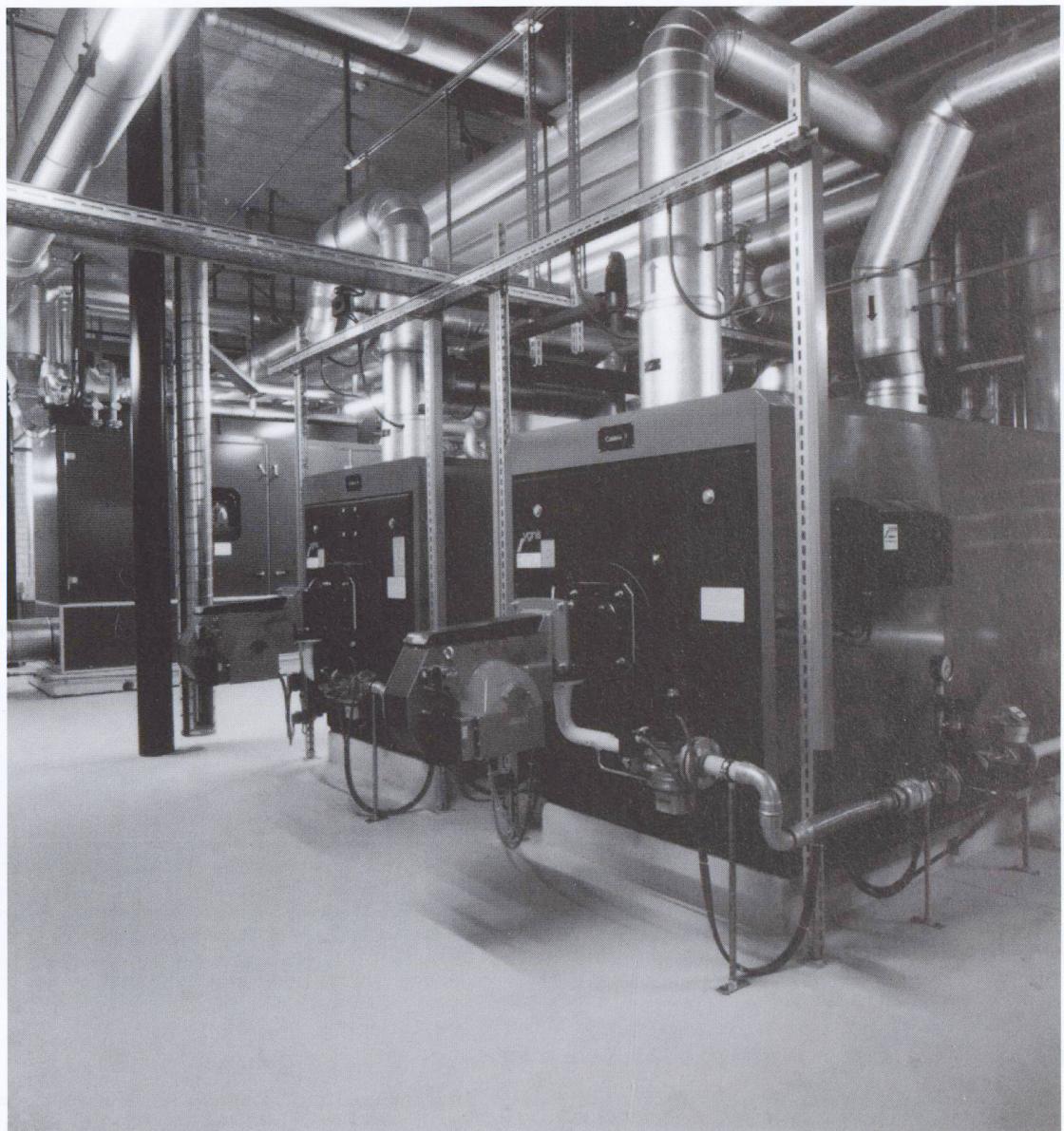
La realizzazione di quest'importante opera, riconosciuta dal programma federale Energia 2000 come «impianto pilota e dimostrativo», non deve rappresentare solo il conseguimento di un ambizioso traguardo nel campo della produzione e della distribuzione energetica, ma deve altresì costituire un primo passo nella giusta direzione di un avvenire nel segno di un impiego razionale dell'energia.

A questo primo passo ne dovranno seguire altri che dovranno esser messi in opera anzitutto dagli enti pubblici, ma anche da privati i quali potranno dimostrare a medio e lungo termine di aver imboccato una via coerente e consapevole, potendo contare soprattutto sull'esperienza oltremodo positiva acquisita nel progetto modello Centrale Termica Morettina.

Generatori di energia termica, frigorifera ed elettrica			
	Potenza (kW)		
	Termica	Frigorifera	Elettrica
Pompa di calore	765	637	
Modulo di cogenerazione	428		252
Caldaia 1	1165		
Caldaia 2 con condensatore	1300		

Dati generali	
Potenza allacciata (1997)	3600 kW
Sollevamento acqua di falda	34 l/s
Flusso condotte di teleriscaldamento (pot. max.)	150 m3/h
Temperatura massima di mandata	85 °C
Flusso condotte di teleraffreddamento	108 m3/h
Temperatura d'esercizio (refrigerazione)	7°/12 °C
Stoccaggio gas propano	45 t

Progettisti	
Progetto generale, opere elettromeccaniche e direzione lavori	Studio d'ingegneria-consulenza Dott. Ing. ETHZ Marco De-Carli, Locarno
Progetto architettonico	Studio d'architettura Architetto Livio Vacchini, Locarno
Consulente impianti elettrici	Studio Elettoprogetti SA, Camorino
Calcoli statici e direzione lavori edificio	Studio Anastasi SA – Ingegneria, Locarno



Die Anlagen sind in die vier unterschiedlichen Abteilungen Wasser, Wärme, Strom und Abwasser aufgetrennt. Die Anlage für das Abwasser ist eine Kombination aus einer Klär- und einer Schlammbeständigkeit. Die Anlage für das Wasser besteht aus einer Anlage zur Wasseraufbereitung und einer Anlage zur Wasseraufbereitung. Die Anlage für die Wärme besteht aus einer Anlage zur Wärmeabfuhr und einer Anlage zur Wärmeabfuhr. Die Anlage für den Strom besteht aus einer Anlage zur Stromabfuhr und einer Anlage zur Stromabfuhr. Die Anlage für die Abwasser ist eine Kombination aus einer Klär- und einer Schlammbeständigkeit. Die Anlage für das Wasser besteht aus einer Anlage zur Wasseraufbereitung und einer Anlage zur Wasseraufbereitung. Die Anlage für die Wärme besteht aus einer Anlage zur Wärmeabfuhr und einer Anlage zur Wärmeabfuhr. Die Anlage für den Strom besteht aus einer Anlage zur Stromabfuhr und einer Anlage zur Stromabfuhr.