

**DIREZIONE OPERE PUBBLICHE**

COMMITTENTE <b>SCR PIEMONTE S.p.A.</b>	COMUNE <b>CITTA' DI TORINO</b>
---	-----------------------------------

LIVELLO PROGETTUALE <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
--

CUP <b>C15F21001150001</b>	TITOLO INTERVENTO <b>"TORINO, IL SUO PARCO, IL SUO FIUME: MEMORIA E FUTURO"</b>
CODICE OPERA <b>22042D02</b>	<b>RESTAURO DEL BORGO MEDIEVALE</b>

Tavola n. 001	TITOLO ELABORATO <b>Relazione specialistica - Impianti Meccanici ed Antincendio</b>
---------------	--

DATA <b>15 FEBBRAIO 2024</b>	SCALA -	AREA PROGETTUALE <b>ELABORATI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI ED ANTINCENDIO</b>
---------------------------------	------------	---

FORMATO ELABORATO <b>A4 (210 x 297 mm)</b>	CODICE GENERALE ELABORATO <b>22042D02 0 0 E IM 00 CB 001 0</b>
---	---

NOME FILE <b>Copertine Relazioni.dwg</b>
---

VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE
0	15 febbraio 2024	Prima redazione
Rev.1		
Rev.2		
Rev.3		

<b>RTP PROGETTAZIONE</b> PROGETTISTA 1: <b>HYDEA S.p.A.</b> <i>Ing. Pietro Bruscoli</i> PROGETTISTA 2: <b>COOPERATIVA CIVILE STP</b> <i>Ing. Milton Biliotti</i> PROGETTISTA 3: <b>NEWATT Srl</b> <i>Ing. Daniele Bianchini</i>	<b>TIMBRI - FIRME</b> Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche: <b>Arch. Giorgio Salimbene</b> Responsabile della progettazione IMPIANTI MECCANICI, ELETTRICI E SPECIALI: <b>Ing. Daniele Bianchini</b>
---	--

<b>RTP ESECUZIONE</b> MANDATARIA: <b>Edilerica Appalti e Costruzioni S.r.l</b> <i>dot. Carlo Maria ROCCHI</i> MANDANTI: - Consorzio Nazionale Servizi-Soc. Cooperativa - Infratech Consorzio Stabile s.c.a.r.l - CNP Energia S.p.A	<b>TIMBRI - FIRME</b> Direttore Tecnico: .....
---	---

<b>ORGANISMO DI CONTROLLO</b> Responsabile di Commessa: .....	<b>S.C.R. PIEMONTE S.P.A.</b> Responsabile Unico del Procedimento: <b>Ing. Michele Nivriera</b>
---	---

## PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI E ANTINCENDIO

#### Sommario

<b>1</b>	<b>MODIFICHE PROGETTUALI RISPETTO A FASE DEFINITIVA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>- INDICAZIONI GENERALI.....</b>	<b>5</b>
2.1	RIASSUNTO CARICHI TERMICI.....	5
2.1.1	CARICO INVERNALE.....	5
2.1.2	CARICO ESTIVO.....	9
2.2	REQUISITI CONNESSI AL COMFORT TERMICO.....	13
2.3	REQUISITI CONNESSI ALLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	13
2.4	REQUISITI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICO AMBIENTALE.....	14
2.5	INDIRIZZO SULLA PROGETTAZIONE DELLA RISTRUTTURAZIONE FUTURA DELLE ALTRE CASE DEL BORGIO	14
2.6	CRITERI DI RESISTENZA AL SISMA.....	15
<b>3</b>	<b>SITUAZIONE ATTUALE.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>SMANTELLAMENTI.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>IMPIANTO TERMICO.....</b>	<b>19</b>
5.1	PREMESSA.....	19
5.2	IMPIANTO GEOTERMICO.....	19
5.3	CENTRALE TERMO FRIGORIFERA.....	19
5.3.1	MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO.....	22
5.4	RETE DI DISTRIBUZIONE, CAVEDI TECNICI.....	23
5.5	IMPIANTI INTERNI.....	23
5.5.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	23
5.5.2	SALA CASA DI OZEGNA.....	24
5.5.3	SALONE DI SAN GIORGIO.....	24
5.5.4	BAR E CUCINA.....	24
5.5.5	CASA E CORTE DI AVIGLIANA.....	25
5.6	SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	25
5.6.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA.....	26
5.6.2	UTILIZZO DEL SISTEMA A LIVELLO CONDOMINIALE.....	27
<b>6</b>	<b>IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA.....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>IMPIANTO ANTINCENDIO.....</b>	<b>31</b>
9.1	RETE IDRANTI.....	31
9.2	TUBAZIONI INTERRATE.....	32
9.2.1	ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA VVF.....	32
9.2.2	IDRANTI SOTTOSUOLO.....	32
9.2.3	SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	33
<b>10</b>	<b>VALUTAZIONI RISPETTO ALL'APPLICABILITÀ CAM.....</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>35</b>



RTP PROGETTAZIONE:

**HYDEA S.p.A. | COOPERATIVA CIVILE STP | NEWATT Srl**

RTP ESECUZIONE:

**Edilerica Appalti e Costruzioni Srl**

CNS – Soc. Cooperativa | Infratech Consorzio Stabile s.c.a.r.l | CNP Energia S.p.A.

## 1 MODIFICHE PROGETTUALI RISPETTO A FASE DEFINITIVA

Il presente paragrafo evidenzia le modifiche rilevanti apportate dal presente progetto esecutivo rispetto al progetto definitivo:

- È stata prevista l'installazione di defangatore magnetico e disareatore come previsto dalla norma tecnica UNI 8065-19;
- Sulla linea di carico dell'acqua fredda dell'impianto termico è stato invece previsto l'inserimento di un disconnettore idraulico a monte del trattamento dell'acqua di carico al fine di prevenire possibili inquinamenti da riflusso a protezione dell'acquedotto pubblico;
- È stata modificata la logica di regolazione delle pompe di circolazione a servizio delle pompe di calore lato pozzo: nella fattispecie la precedente regolazione mediante valvole a due vie motorizzate è stata sostituita da una regolazione agente direttamente sull'inverter delle pompe sommerse ed in particolare la portata di acqua sarà controllata sulla base della differenza tra temperatura tra l'acqua emunta dal pozzo e l'acqua in uscita dallo scambiatore di calore (lato fluido sorgente) asservito alle pompe di calore;
- All'interno del locale adibito a centrale termica è stata modificata la disposizione dei componenti impiantistici al fine di consentire la realizzazione di una vasca di contenimento del gas refrigerante. Tale vasca sarà posizionata nella zona sottostante le pompe di calore. In aggiunta alla vasca saranno previsti dei ventilatori di emergenza e di occupazione secondo quanto prescritto dalla norma tecnica UNI EN 378;
- La disposizione delle reti (distribuzione acqua fredda, teleriscaldamento, impianto idrico antincendio, cavidotti ecc.) all'interno della sezione di scavo è stata modificata al fine di facilitare le operazioni di manutenzione delle singole reti. Si rimanda al relativo elaborato grafico di progetto per ulteriori dettagli;
- Nell'ambito delle sottocentrali nei punti di consegna dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento delle singole utenze sono previsti dei separatori idraulici con la contestuale installazione di circolatori a servizio dei secondari a servizio delle singole utenze al fine di consentire la disconnessione idraulica tra l'anello di distribuzione principale e le reti di distribuzione interne a singoli edifici. Tale configurazione ha consentito di rivedere il dimensionamento delle pompe primarie che è stato appunto effettuato sull'anello di distribuzione principale;
- Nell'edificio "San Giorgio" è stata modificata la quantità e la taglia dei ventilconvettori previsti nel progetto definitivo al fine di soddisfare i carichi termici invernali ed estivi riportati nella relazione tecnica ex Legge 10/91 allegata al progetto definitivo stesso;

- Similmente a quanto descritto nel precedente punto per i ventilconvettori, nell'ottica di soddisfare i carichi termici calcolati nella legge 10/91, si è aumentato il passo dei pannelli radianti a pavimento (in particolare da 15 a 8 cm);
- A livello di computazione oltre all'aggiunta di tutti i componenti descritti nei punti precedenti, sono stati inseriti tutti i componenti necessari alla realizzazione dei 6 stacchi previsti per le future utenze quali tubazioni preisolate, curve, raccordi vari, valvole water stop, anelli passa tubo ecc.

Sono state riviste le quantità relative ad alcune lavorazioni ed eliminate le voci relative alle cassette antincendio.

Si rimanda al computo metrico estimativo per ulteriori dettagli.

## **2- INDICAZIONI GENERALI**

Dal punto di vista energetico / ambientale gli edifici ristrutturati sfrutteranno il meglio delle tecnologie attualmente disponibili, l'obiettivo è quello di avere edifici a consumo energetico molto ridotto; a causa dei vincoli della sovrintendenza che gravano sull'edificio non sarà possibile installare pannelli fotovoltaici.

Le tecnologie adottate per la produzione energetica saranno basate su:

- utilizzo geotermico con acqua di falda per riscaldamento invernale e condizionamento estivo con gruppo frigorifero /pompa di calore,
- produzione di acqua calda sanitaria mediante boiler a pompa di calore di piccola dimensione installati in prossimità dei blocchi servizi.

Per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti si privilegerà l'utilizzo di sistemi con pannelli radianti in modo da sfruttare acqua a bassa temperatura e contenere il consumo di energia elettrica per il pompaggio dei fluidi. L'abbattimento del carico termico sarà integrato con ventilconvettori.

Il ricambio dell'aria, ove previsto, utilizzerà recuperatori di calore ad alta efficienza sempre nell'ottica del risparmio di energia elettrica.

A causa dei vincoli posti dalla Sovrintendenza gli interventi sull'involucro sono limitati principalmente alla coibentazione dei solai (ove possibile) e alla sostituzione di alcuni infissi. L'intervento consiste dunque nell'installazione e rifacimento degli impianti e in una parziale riqualificazione dell'involucro.

L'obbligo di fare ricorso a fonti rinnovabili sarà ottemperato grazie all'installazione di pompa di calore geotermica.

### **2.1 RIASSUNTO CARICHI TERMICI**

#### **2.1.1 Carico invernale**

Locale	Zona	Descrizione	$\theta_i$	V	S	$\Phi_{tr}$	$\Phi_{ve}$	$\Phi_{rh}$	$\Phi_{hl}$	$\Phi_{hl}(+10\%)$	$\Phi_{hl}(+10\%)/m^3$
			[°C]	[m³]	[m²]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
300	3	3 - Albergo dei pellegrini_piano terra	20	258,8	73,93	11632	2415	0	14047	15451	54,3
301	3	3 - Albergo dei pellegrini_piano primo	20	233	66,57	13920	2175	0	16095	17705	69,1
400	4	4 - 1° Casa di Bussoleno_piano terra	20	400,1	114,32	18809	3734	0	22544	24798	56,3
401	4	4 - 1° Casa di Bussoleno_piano primo	20	153,8	43,93	9700	1435	0	11135	12248	72,4
500	5	5 - 2° Casa di Bussoleno_piano terra	20	282,6	80,75	11663	2638	0	14301	15731	50,6
501	5	5 - 2° Casa di Bussoleno_piano primo	20	502,4	143,54	22433	4689	0	27122	29834	54,0
600	6	Casa di Frossasco_piano terra	20	183,2	52,35	6014	1710	0	7725	8497	42,2
601	6	Casa di Frossasco_piano primo	20	180,7	51,62	10499	1686	0	12185	13403	67,4
800	8	8 - Casa di Alba_piano terra	20	213,1	60,89	7625	1989	0	9614	10575	45,1
801	8	8 - Casa di Alba_piano primo	20	411	117,43	16000	3836	0	19836	21820	48,3
100	10	10 - Casa di Cuornè_piano terra	20	497,5	142,14	15520	4643	0	20163	22180	40,5
101	10	10 - Casa di Cuornè_piano primo	20	602,2	172,05	25420	5620	0	31041	34145	51,5

102	10	10 - Casa di Cuornè_piano secondo	20	230,9	65,97	16622	2155	0	18777	20655	81,3
110	11	11 - Chiesa del villaggio_piano terra	20	134,9	38,53	4404	1259	0	5663	6229	42,0
111	11	11 - Chiesa del villaggio_piano primo	20	138,8	39,66	7588	1296	0	8884	9772	64,0
120	12	12 - Casa di Avigliana_piano terra	20	219,1	62,61	10906	2045	0	12951	14246	59,1
121	12	12 - Casa di Avigliana_piano primo	20	242	69,15	8689	2259	0	10948	12043	45,2
122	12	12 - Casa di Avigliana_piano secondo	20	206,1	58,89	11380	1924	0	13304	14634	64,6
130	13	13 - Casa di Chieri_piano terra	20	189,4	41,8	7015	1767	0	8782	9660	46,4
131	13	13 - Casa di Chieri_piano primo	20	204,2	51,18	6228	1906	0	8134	8947	39,8
140	14	14 - Torre di Avigliana_piano terra	20	84	21,87	5687	784	0	6470	7117	77,0
141	14	14 - Torre di Avigliana_piano primo	20	111,8	30,62	5625	1043	0	6669	7335	59,7
142	14	14 - Torre di Avigliana_piano secondo	20	87,4	23,12	4736	816	0	5551	6107	63,5
150	15	15 - Casa di Pinerolo_piano terra	20	218,4	63,49	8742	2038	0	10781	11859	49,4

151	15	15 - Casa di Pinerolo_piano primo	20	223,5	44,43	5305	2086	0	7391	8130	33,1
152	15	15 - Casa di Pinerolo_piano secondo	20	130,6	43,55	3120	1219	0	4340	4774	33,2
160	16	16 - Casa di Mondovì_piano terra	20	171	42,22	4838	1596	0	6434	7077	37,6
161	16	16 - Casa di Mondovì_piano primo	20	253,2	50,33	7227	2363	0	9590	10549	37,9
162	16	16 - Casa di Mondovì_piano secondo	20	149	49,66	3943	1390	0	5333	5866	35,8
180	18	18 - Casa di Ozegna_piano terra	20	1846,5	404,93	32929	17234	0	50163	55179	27,2
181	18	18 - Casa di Ozegna_piano primo	20	431	126,38	15574	4022	0	19596	21556	45,5
200	20	20 - Casa di Malgrà_piano terra	20	126,1	35,31	4709	1177	0	5885	6474	46,7
201	20	20 - Casa di Malgrà_piano primo	20	149,2	51,99	5472	1393	0	6865	7551	46,0

Dove:

- $T_{int}$ : temperatura interna di setpoint;
- $V$ : volume del locale;
- $\Phi_{TR}$ : carico termico per trasmissione;
- $\Phi_{HL}$ : carico termico totale;
- $\Phi_{HL + 10\%}$ : carico termico totale con fattore di sicurezza.
  
- $\Phi_{TR}$ : carico termico per trasmissione;
- $\Phi_{IRR}$ : carico termico per irraggiamento;
- $\Phi_V$ : carico termico per ventilazione;
- $\Phi_{PERS, SENS}$ : carico termico sensibile dovuto alle persone;
- $\Phi_{INT}$ : carichi interni;
- $\Phi_{TOT}$ : carico termico totale;
- $\Phi_{TOT + 10\%}$ : carico termico totale con fattore di sicurezza.

### 2.1.2 Carico estivo

Zona	Locale	Descrizione	Ora	SENZA riduzione per contemporaneità			CON riduzione per contemporaneità				Qgl+10%				
				Qlrr [W]	QTr [W]	Qv [W]	Qc [W]	Qgl,sen [W]	Qv,lat [W]	Qgl [W]		Qc [W]	Qgl,sen [W]	Qgl,lat [W]	Qgl [W]
3 - Albergo dei pellegrini	300	3 - Albergo dei pellegrini_piano terra	16	562	1910	1401	2717	5049	1541	6591	2717	5049	1541	6591	7250,1
3 - Albergo dei pellegrini	301	3 - Albergo dei pellegrini_piano primo	16	1069	1844	1262	2446	5233	1388	6621	2446	5233	1388	6621	7283,1
4 - 1° Casa di Bussoleno	400	4 - 1° Casa di Bussoleno_piano terra	16	2395	2632	2166	4201	9011	2383	11394	4201	9011	2383	11394	12533,4
4 - 1° Casa di Bussoleno	401	4 - 1° Casa di Bussoleno_piano primo	16	703	1399	833	1614	3634	916	4549	1614	3634	916	4549	5003,9
5 - 2° Casa di Bussoleno	500	5 - 2° Casa di Bussoleno_piano terra	16	1017	818	1530	2968	4649	1684	6333	2968	4649	1684	6333	6966,3
5 - 2° Casa di Bussoleno	501	5 - 2° Casa di Bussoleno_piano primo	16	799	3187	2720	5275	8989	2993	11982	5275	8989	2993	11982	13180,2
6 - Casa di Frossasco	600	Casa di Frossasco_piano terra	16	1605	907	992	1924	4336	1091	5428	1924	4336	1091	5428	5970,8
6 - Casa di Frossasco	601	Casa di Frossasco_piano primo	16	1123	1582	978	1897	4504	1076	5580	1897	4504	1076	5580	6138
8 - Casa di Alba	800	8 - Casa di Alba_piano terra	16	857	663	1154	2238	3642	1269	4911	2238	3642	1269	4911	5402,1
8 - Casa di Alba	801	8 - Casa di Alba_piano primo	16	163	2884	2225	4316	7140	2448	9588	4316	7140	2448	9588	10546,8
10 - Casa di Cuornè	100	10 - Casa di Cuornè_piano terra	16	2239	1508	2694	5224	8700	2963	11664	5224	8700	2963	11664	12830,4
10 - Casa di Cuornè	101	10 - Casa di Cuornè_piano primo	16	3490	3532	3261	6323	13019	3587	16606	6323	13019	3587	16606	18266,6

10 - Casa di Cuornè	102	10 - Casa di Cuornè_piano secondo	16	1305	2339	1250	2424	5943	1375	7318	2424	5943	1375	7318	8049,8
11 - Chiesa del villaggio	110	11 - Chiesa del villaggio_piano terra	16	504	368	730	1416	2215	803	3018	1416	2215	803	3018	3319,8
11 - Chiesa del villaggio	111	11 - Chiesa del villaggio_piano primo	16	192	1096	752	1458	2671	827	3498	1458	2671	827	3498	3847,8
12 - Casa di Avigliana	120	12 - Casa di Avigliana_piano terra	16	602	1149	1187	2301	3933	1305	5238	2301	3933	1305	5238	5761,8
12 - Casa di Avigliana	121	12 - Casa di Avigliana_piano primo	16	1843	934	1310	2541	5187	1442	6629	2541	5187	1442	6629	7291,9
12 - Casa di Avigliana	122	12 - Casa di Avigliana_piano secondo	16	769	1454	1116	2164	4275	1228	5503	2164	4275	1228	5503	6053,3
13 - Casa di Chieri	130	13 - Casa di Chieri_piano terra	16	0	723	1025	1536	2264	1020	3285	1536	2264	1020	3285	3613,5
13 - Casa di Chieri	131	13 - Casa di Chieri_piano primo	16	969	546	1106	1881	3348	1154	4502	1881	3348	1154	4502	4952,2
14 - Torre di Avigliana	140	14 - Torre di Avigliana_piano terra	16	2014	571	455	804	3362	482	3843	804	3362	482	3843	4227,3
14 - Torre di Avigliana	141	14 - Torre di Avigliana_piano primo	16	1375	642	605	1125	3094	654	3748	1125	3094	654	3748	4122,8
14 - Torre di Avigliana	142	14 - Torre di Avigliana_piano secondo	16	107	485	473	850	1411	504	1915	850	1411	504	1915	2106,5
15 - Casa di Pinerolo	150	15 - Casa di Pinerolo_piano terra	16	1698	613	1183	2333	4517	1310	5827	2333	4517	1310	5827	6409,7

15 - Casa di Pinerolo	151	15 - Casa di Pinerolo_piano primo	16	1093	468	1210	1633	3242	1161	4403	1633	3242	1161	4403	4843,3
15 - Casa di Pinerolo	152	15 - Casa di Pinerolo_piano secondo	16	313	284	707	1600	2072	833	2905	1600	2072	833	2905	3195,5
16 - Casa di Mondovì	160	16 - Casa di Mondovì_piano terra	16	890	497	926	1552	2905	960	3865	1552	2905	960	3865	4251,5
16 - Casa di Mondovì	161	16 - Casa di Mondovì_piano primo	16	1749	712	1371	1850	4367	1315	5682	1850	4367	1315	5682	6250,2
16 - Casa di Mondovì	162	16 - Casa di Mondovì_piano secondo	16	561	471	807	1825	2715	949	3664	1825	2715	949	3664	4030,4
18 - Casa di Ozegna	180	18 - Casa di Ozegna_piano terra	16	19865	4838	9998	14881	39657	9926	49583	14881	39657	9926	49583	54541,3
18 - Casa di Ozegna	181	18 - Casa di Ozegna_piano primo	16	3253	1698	2333	4644	9333	2595	11929	4644	9333	2595	11929	13121,9
20 - Casa di Malgrà	200	20 - Casa di Malgrà_piano terra	16	87	695	683	1298	2017	745	2762	1298	2017	745	2762	3038,2
20 - Casa di Malgrà	201	20 - Casa di Malgrà_piano primo	16	330	877	808	1911	2954	971	3925	1911	2954	971	3925	4317,5

Dove:

- $\Phi_{TR}$ : carico termico per trasmissione;
- $\Phi_{IRR}$ : carico termico per irraggiamento;
- $\Phi_{GL, SENS}$ : carico termico globale sensibile;
- $\Phi_V$ : carico termico per ventilazione;
- $\Phi_{GL, LAT}$ : carico termico globale latente;
- $\Phi_{GL}$ : carico termico totale;
- $\Phi_{GL} + 10\%$ : carico termico totale con fattore di sicurezza

## 2.2 REQUISITI CONNESSI AL COMFORT TERMICO

Le condizioni termoigrometriche da mantenere negli spazi sono le seguenti: nel periodo invernale una temperatura dell'aria di 20-22°C; nel periodo estivo una temperatura massima di 27 °C; l'umidità relativa dell'aria non sarà controllata.

Le temperature medie radianti dovranno risultare comunque non inferiori a 18°C nel periodo invernale e non superiori a 28°C nel periodo estivo, per il raggiungimento delle quali occorrerà adottare un buon isolamento termico dell'involucro edilizio nel suo insieme ed una buona schermatura solare delle superfici vetrate, sia essa ottenuta attraverso l'impiego di vetrate con basso valore di coefficiente di schermatura e/o di opportuni pacchetti vetratura/schermatura, tali comunque da non ridurre sensibilmente l'illuminazione naturale.

Al fine di consentire agli utenti di adattare le condizioni ambientali alle percezioni soggettive è poi necessario consentire loro di direttamente controllare la grandezza temperatura dell'aria negli intervalli su indicati, pertanto l'impianto di climatizzazione dovrà essere in grado di soddisfare tale esigenza mediante valvole di regolazione dei circuiti ventilconvettori e pannelli radianti.

## 2.3 REQUISITI CONNESSI ALLA QUALITÀ DELL'ARIA

In conformità alla legge italiana ed al regolamento igienico edilizio della Città occorre realizzare superfici di ventilazione naturale (serramenti apribili con idonei sistemi di sicurezza anticaduta, ecc...) di dimensioni non inferiori a 1/8 della superficie in pianta dei locali, ricorrendo, laddove ciò non risulta possibile, all'adozione di una adeguata ventilazione artificiale.

Per tutti i locali si ritiene comunque utile ricorrere alla ventilazione artificiale con portate di aria di ricambio non inferiori ai valori prescritti dalla norma UNI EN 16798-1 del 2019.

L'aria prelevata dall'esterno deve essere filtrata, per quanto riguarda il particolato sospeso, con idonei dispositivi di filtrazione (efficienza minima come da UNI 10339).

Il progetto esecutivo dovrà inoltre rispettare in tutti i campi (quindi anche per il sistema di ventilazione meccanico) quanto riportato nelle European Alternative Compliance Path - Mandatory Provisions of ASHRAE 90.1-2010.

## 2.4 REQUISITI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICO AMBIENTALE

Dal punto di vista energetico/ambientale l'edificio dovrà utilizzare le migliori tecnologie disponibili e quindi nello sviluppo del progetto si dovranno considerare, al di là di quanto già previsto in sede di progetto preliminare, tutte le soluzioni tecnologiche e impiantistiche che rendono la costruzione ottimale in termini di comfort, uso razionale delle risorse e impiego di materiali ecocompatibili.

## 2.5 INDIRIZZO SULLA PROGETTAZIONE DELLA RISTRUTTURAZIONE FUTURA DELLE ALTRE CASE DEL BORGO

Vista l'impostazione del progetto dei servizi generali, la progettazione futura finalizzata alla ristrutturazione delle altre case del borgo medievale dovrà garantire gli stessi criteri di riduzione dei consumi energetici e lo sfruttamento delle migliori soluzioni impiantistiche. Dovrà inoltre essere garantita la compatibilità tra gli impianti delle singole case, la centrale generale e della rete dei sottoservizi: in particolare dovranno essere previsti:

- impianti di climatizzazione a bassa temperatura, quali pavimenti radianti o ventilconvettori; predisposti dei vasi di espansione idonei a servire il contenuto d'acqua delle utenze;
- interventi di coibentazione su tutti i componenti edilizi compatibili con i vincoli di conservazione del bene architettonico e storico, come per esempio la sostituzione/restauro degli infissi, la coibentazione dei pavimenti dei sottotetti e dei pavimenti controterra o verso locali non riscaldati

## 2.6 CRITERI DI RESISTENZA AL SISMA

Le NTC del D.M. del 14 gennaio 2008 e successive modifiche con le NTC del DM 17 gennaio 2018 contengono una serie di prescrizioni per la progettazione e la realizzazione di un sistema di ancoraggio sismico degli impianti a servizio di un edificio; la scelta del sistema di ancoraggio degli impianti alla struttura è funzione dei seguenti parametri:

- Importanza, interesse strategico e funzione dell'edificio anche dopo un sisma;
- zona in cui l'edificio è realizzato;
- vulnerabilità sismica del componente dell'impianto.

Per l'edificio in oggetto si definiscono quanto segue:

- edificio: l'edificio si colloca in Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi e pertanto è richiesto il mantenimento della funzionalità anche dopo un evento sismico;
- zona: il Comune di Torino è collocato in zona 3 con categoria di pericolosità Bassa.

La collocazione in Classe III è determinata dall'elenco degli edifici di interesse strategico di competenza regionale che possono assumere rilevanza in conseguenza di un eventuale collasso, come riportata nella Determinazione Dirigenziale DD29/A1800A/2022 del 12/01/2022:

- Edifici o costruzioni che assumono particolare rilievo ai fini della salvaguardia del patrimonio storico, artistico e culturale.

Gli elementi strutturali che sostengono e collegano i diversi elementi funzionali costituenti l'impianto tra loro e alla struttura principale devono essere realizzati seguendo le stesse regole adottate per gli elementi costruttivi senza funzione strutturale.

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico.

In fase di progettazione costruttiva si dovrà, sulla scorta delle caratteristiche proprie delle apparecchiature e/o attrezzature selezionate dimensionare e riportare i dettagli relativi agli ancoraggi con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente. Nella progettazione

L'appaltatore dovrà dunque redigere apposita relazione di calcolo a firma di tecnico abilitato con evidenza della verifica sismica di cui sopra.

In particolare l'installazione delle attrezzature impiantistiche dovrà adottare almeno i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare gli impianti alle strutture portanti dell'edificio preservandoli da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti strutturali predisposti nell'edificio;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti strutturali.

#### *Accorgimenti antisismici specifici per le apparecchiature*

Per le prescrizioni di montaggio di apparecchiature dotate di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni si renderanno necessari angolari e piastre tali da limitare il movimento e trasferire le forze sismiche direttamente al solaio.

Per apparecchiature senza dispositivi di isolamento delle vibrazioni sarà necessario prevedere:

- appoggi e sostegni di contenitori ed attrezzature devono essere tali da resistere alle forze sismiche di progetto;
- tutte le apparecchiature ed i contenitori da installare sul pavimento dovranno essere bullonati alla soletta o comunque fissate alla struttura dell'edificio;
- attrezzature caratterizzate da altezze superiori a 2 m dovranno essere adeguatamente controventate ed ancorate a solette e muri strutturali.

***Si rimanda al paragrafo 7.3.6 delle Norme tecniche per le Costruzioni DM 17 gennaio 2018 per maggiori dettagli.***

***Tutti gli staffaggi sismici devono essere dimensionati timbrati e firmati, da tecnico strutturista abilitato, coadiuvati di relativa relazione di calcolo.***

### **3 SITUAZIONE ATTUALE**

Gli impianti oggi installati presso i fabbricati San Giorgio e il bar sono stati oggetto di ristrutturazione sulla base del progetto dell'ottobre 2011 da parte del gruppo di progettazione "ATP San Giorgio".

Gli impianti di climatizzazione sono composti da due caldaie murali alimentate a gas naturale che alimentano vari circuiti idraulici a servizio di:

- Radiatori;
- Ventilconvettori;
- Bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria;
- Pannello radiante.

Le caldaie, insieme al bollitore e alle pompe di ricircolo sono installate in apposito locale tecnico al piano primo, sopra il salone San Giorgio. I radiatori scaldasalviette sono installati all'interno dei servizi igienici.

L'impianto ventilconvettori serve le seguenti aree:

- Sala Casa di Ozegna;
- Salone San Giorgio;
- Bar e sala bar.

Il pannello radiante invece è esclusivamente dedicato al bar e alla sala bar.

L'alloggio del custode, situato ai piani secondo e terzo della casa di Pinerolo e Mondovì, è servito da un impianto dedicato alimentato da una caldaia murale a gas naturale.

I locali del bar (bancone preparazione cibi, cucina) e i servizi igienici sono serviti da diversi impianti di estrazione aria, con sfogo in copertura.

Impianto gas naturale è composto da una distribuzione principale interrata nella via principale del borgo, alimentata da Viale Virgilio. Da questa rete principale sono derivate tutte le caldaie del borgo.

L'impianto di scarico del Bar e del Salone San Giorgio è convogliato in una rete di raccolta su Viale Enrico Millio e da lì si collegano alla fogna comunale. Anche le acque meteoriche sono convogliate su Viale Enrico Millio.

## **4 SMANTELLAMENTI**

Gran parte degli impianti esistenti saranno completamente rimossi e sostituiti. Saranno pertanto oggetto di rimozione le seguenti tipologie impiantistiche:

- Le due caldaie murali esistenti;
- Le relative canne fumarie;
- I collettori di distribuzione primaria e i sistemi di pompaggio ai generatori di calore;
- Le tubazioni di distribuzione primaria dai generatori di calore ai collettori;
- Le tubazioni di distribuzione secondaria in centrale termica dai collettori verso le utenze all'interno dell'edificio;
- Le tubazioni di distribuzione secondaria che realizzano la distribuzione dell'acqua calda all'interno e all'esterno dell'edificio;
- Le tubazioni di adduzione acqua fredda sanitaria, acqua calda sanitaria e acqua di ricircolo, dei servizi igienici del bar e della cucina;
- I radiatori scaldasalviette che saranno ritenuti in cattivo stato di conservazione;
- L'impianto a ventilconvettori del Salone San Giorgio e del Bar con le relative tubazioni e accessori.
- La rete di distribuzione gas naturale nel suo complesso all'interno del borgo, a partire dalla derivazione su Viale Virgilio fino alle utenze; saranno inoltre oggetto di smantellamento le cucine a gas esistenti a servizio del Bar;
- Gli impianti antincendio esistenti a valle del collegamento all'acquedotto esistente;
- Gli estrattori d'aria del bar, della cucina e dei servizi igienici;
- Gli impianti di riscaldamento e i servizi igienici della casa del custode.

Saranno invece mantenuti:

- Le tubazioni di scarico acque nere dagli apparecchi utilizzatori fino al punto di innesto verso la pubblica fognatura;
- Le canalizzazioni e i terminali di aspirazione aria installati in copertura e all'interno dell'edificio;
- Le tubazioni di adduzione acqua fredda sanitaria, acqua calda sanitaria e acqua di ricircolo, dei servizi igienici della casa di Ozegna.

## **5 IMPIANTO TERMICO**

### **5.1 PREMESSA**

La realizzazione impiantistica oggetto dell'intervento prevede la fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature e componenti per dare completamente finito e funzionante l'impianto per il riscaldamento invernale ed il condizionamento estivo del complesso di edifici secondo le specifiche appresso indicate.

L'impianto è progettato e dimensionato in due Lotti, per servire la totalità degli edifici del borgo medievale.

### **5.2 IMPIANTO GEOTERMICO**

L'edificio in oggetto sfrutterà, il calore geotermico contenuto nell'acqua di falda.

Per questo sarà riutilizzato il pozzo di emungimento dell'acqua di falda, entro il quale saranno posate due pompe sommerse a giri variabili con inverter; questa soluzione permette la ridondanza degli impianti in modo da garantire il funzionamento anche nel caso di avaria di una pompa.

L'acqua utilizzata per lo scambio termico, sarà successivamente reimpressa nel fiume Po.

### **5.3 CENTRALE TERMO FRIGORIFERA**

La centrale termofrigorifera sarà realizzata interrata, al di sotto del piazzale pedonale tra la Rocca e Viale Stefano Turr. Essa sarà dotata di:

- POMPA DI CALORE ACQUA/ACQUA con reversibilità sul lato refrigerante, dotata di compressori Scroll, in versione efficienza standard - silenziosa standard, refrigerante R-410A  
Pot. Risc. Max (utenza 45/50°C falda 12/7 °C): 350,6 kW  
COP efficienza riscaldamento 3,565 kW / kW  
Pot. Frigo. Max (utenza 12/7°C falda 20/25 °C): 319,4 kW  
IPVL.IP 5,860 kW / kW  
Modello di riferimento: DAIKIN EWHQ340G-SS (o altra di analoghe caratteristiche)
- Scambiatore di calore a piastre per disaccoppiamento tra circuito acqua di falda e circuito acqua tecnica per condensazione / evaporazione pompe di calore  
Modello di riferimento: FIORINI F4206-145-1-NH (o altra di analoghe caratteristiche)

- Pompe sommerse multistadio per prelievo in falda.  
Portata: 62.000 l/h  
Prevalenza: 300 kPa  
dati elettrici: ogni corpo: 3x400V 11 kW  
Modello: GRUNDFOS SP 77-3 (o altra di analoghe caratteristiche)
- Serbatoio inerziale per acqua calda o refrigerata, con setti interni  
Capacità: 2500 l  
Modello di riferimento: FIORINI VKS (o altro di analoghe caratteristiche).
- Pompa circolazione circuito sorgente pompa di calore 1 e 2, elettronica a portata variabile  
Portata: 65.500 l/h  
Prevalenza: 120 kPa  
dati elettrici: ogni corpo: 3x400V 4 kW  
Modello: Tipo GRUNDFOS TPE 100-130/4 (o altra di analoghe caratteristiche).
- Pompa circolazione circuito secondario pompa di calore 1 e 2, elettronica a portata variabile  
Portata: 61.200 l/h  
Prevalenza: 80 kPa  
dati elettrici: ogni corpo: 3x400V 2,2 kW  
Modello: Tipo GRUNDFOS TPE 80-180/4 (o altra di analoghe caratteristiche).
- Pompa circolazione circuito teleriscaldamento ACR, elettronica a portata variabile  
Portata: 30.000 l/h  
Prevalenza: 100 kPa  
dati elettrici: ogni corpo: 230V 1,37 kW  
Modello: Tipo GRUNDFOS MAGNA 3 65-150 (o altra di analoghe caratteristiche).
- Addolcitore monocolonna riempimento impianti:  
Portata massima: 4000 l/h  
Capacità ciclica: 450 m<sup>3</sup>F  
Modello: TERMOACQUE ASV-75 (o altra di analoghe caratteristiche).
- Filtro defangatore magnetico:  
Maglia filtrante: 80 µm  
Portata max: 98 m<sup>3</sup>/h  
Pressione max: 5 bar  
Modello: TERMOACQUE FRX-100 (o altra di analoghe caratteristiche).

- Disaeratore  
Portata max: 980l/min  
Kv: 450 m³/h  
PN16  
Modello: CALEFFI 551102 (o altra di analoghe caratteristiche).
- Pompa da drenaggio sommergibile in acciaio inox monogirante con bocca di mandata verticale  
Portata: 4 l/s  
Prevalenza: 6 m c.a.  
Potenza elettrica: 1 kW  
Modello: GRUNDFOS UNILIFT AP 12.40.08.1V (o altra di analoghe caratteristiche).
- Componenti ed accessori vari.

### 5.3.1 Modalità di funzionamento

Il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento e il condizionamento del complesso sarà soddisfatto da un impianto geotermico a mezzo di pompe di calore.

Il fluido sorgente è reso disponibile a ciascuna pompa di calore tramite interposizione di uno scambiatore a piastre: lato acqua di falda la portata sarà controllata mediante regolazione agente direttamente sull'inverter della pompa sommersa mantenendo la differenza di temperatura tra portata emunta e portata scaricata costante e pari al valore al valore di set-point di 7°C.

Il circuito primario di teleriscaldamento/teleraffrescamento sarà a portata variabile con controllo della pressione differenziale e inserimento a gradini delle pompe e controllo con inverter della velocità.

Si possono identificare due modalità di funzionamento: questa commutazione sarà sempre effettuata manualmente tramite intervento della squadra di manutenzione nell'ambito delle visite periodiche.

#### *INVERNO*

La pompa di calore polivalente produce acqua a 50 °C per alimentare i pannelli radianti, i ventilconvettori e i radiatori previsti nelle utenze servite.

#### *ESTATE*

La pompa di calore produce acqua a 7°C per alimentare i ventilconvettori e i pannelli radianti. L'acqua non circolerà nei radiatori tramite dei dispositivi automatici che bloccheranno il fluido quando questo scenderà sotto i 19°C.

Localmente i moduli di utenza dei circuiti pannelli radianti gestiscono la mandata ai circuiti per controllo anti rugiada e controllo temperature locali.

## 5.4 RETE DI DISTRIBUZIONE, CAVEDI TECNICI

Le reti principali dei fluidi termovettori si svilupperanno interrate al di sotto della via Maestra: verrà realizzata una rete dalla quale si deriveranno le alimentazioni secondarie per la distribuzione dei fluidi alle varie zone servite.

In corrispondenza di ognuna delle derivazioni per i circuiti utenza, sia previsti in questo lotto che nel successivo, saranno installati satelliti di utenza per la contabilizzazione dell'energia termica/frigorifera e dell'acqua potabile.

Gli stacchi a servizio delle singole utenze servite vedranno la presenza di un separatore idraulico a monte di un collettore da cui si dirameranno due circuiti idraulici distinti, ciascuno dotato di circolatore dedicato, rispettivamente a servizio dei pannelli radianti (di tipo miscelato) e a servizio dei ventilconvettori e dei radiatori.

Ciascun radiatore sarà dotato di dispositivo di anticircolazione dell'acqua fredda per impedire che durante la stagione estiva l'acqua refrigerata circoli al loro interno causando fenomeni di condensa superficiale sugli stessi.

Ciascuno stacco di utenza sarà dotato a monte di valvola motorizzata di regolazione a due vie al fine di escludere il circuito delle singole utenze dalla circolazione nel caso il carico termico risulti soddisfatto.

In corrispondenza dell'utenza più lontana dalla centrale termica è stato previsto un ramo di by-pass tra la tubazione di mandata e quella di ritorno, dotato di valvola di taratura al fine garantire la circolazione minima nel caso in cui tutte le utenze dovessero risultare soddisfatte mantenendo in temperatura l'anello principale della rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento.

## 5.5 IMPIANTI INTERNI

### 5.5.1 Caratteristiche generali

I terminali di emissione dell'impianto di climatizzazione saranno costituiti da pannelli radianti a pavimento, ventilconvettori a pavimento e radiatori.

La scelta dei terminali di emissione, in termini di potenza nominale degli stessi, è stata effettuata sulla base dei carichi termici riportati in precedenza.

Nel caso in cui i pannelli radianti siano utilizzati anche per la climatizzazione estiva, i ventilconvettori verranno utilizzati in funzione di deumidificazione.

Nelle sale aperte al pubblico (ad es. il salone San Giorgio e la sala espositiva del secondo piano della Corte di Avigliana) si prevede l'utilizzo dei ventilconvettori in funzione di integrazione del pannello radiante: vista infatti l'elevata inerzia termica del pannello radiante, quest'ultimo viene utilizzato per il carico di base, mentre i picchi vengono coperti dai ventilconvettori, anche per evitare il surriscaldamento dei locali nel caso di afflusso rapido di un elevato numero di persone in caso invernale.

### 5.5.2 Sala casa di Ozegna

La casa di Ozegna sarà riscaldata e raffreddata tramite pannello radiante a pavimento. Si prevede inoltre l'integrazione tramite ventilconvettori con la logica precedentemente descritta.

Sarà presente un sistema di ventilazione meccanica controllata a servizio anche del Salone San Giorgio costituito da un'unità ventilante dotata di recuperatore di calore con portata d'aria nominale pari a 4.500 m<sup>3</sup>/h. Si prevede il mantenimento dei radiatori esistenti all'interno dei servizi igienici con contestuale installazione di valvole termostatiche dove non presenti.

Il ricambio dell'aria all'interno dei servizi igienici sarà garantito tramite estrattori in grado di garantire un ricambio aria minimo pari a 8 vol/h.

I locali del piano interrato non saranno invece oggetto di intervento impiantistico.

### 5.5.3 Salone di San Giorgio

Il salone San Giorgio sarà riscaldato e raffreddato tramite pannello radiante a pavimento. Si prevede l'integrazione tramite ventilconvettori con la logica precedentemente descritta.

La ventilazione meccanica controllata sarà effettuata tramite l'unità ventilante descritta nel paragrafo precedente.

### 5.5.4 Bar e cucina

Il bar e la sala bar saranno riscaldati e raffreddati tramite pannello radiante a pavimento. Si prevede l'integrazione tramite ventilconvettori con la logica sopra descritta. La cucina non sarà servita tramite pannello radiante.

Si prevede la sostituzione dei radiatori dei servizi igienici qualora saranno ritenuti in cattivo stato di conservazione.

Il ricambio dell'aria all'interno dei servizi igienici sarà realizzato tramite estrattori in grado di garantire un ricambio aria minimo di 8 vol/h.

Si prevede inoltre l'installazione di un radiatore nel locale deposito bar e nella cucina.

La cucina del bar sarà servita da un impianto di estrazione aria dedicato.

### 5.5.5 Casa e corte di Avigliana

A piano terra verrà realizzato un nuovo blocco bagni, che sarà provvisto di:

- Impianti di riscaldamento a pannelli radianti;
- Impianto di estrazione aria;
- Impianto di adduzione acqua calda sanitaria e di scarico acque nere.

Gli altri locali del piano terreno non saranno climatizzati.

Al piano primo saranno dotati di impianto di climatizzazione a pannelli radianti e ventilconvettori le seguenti case: Malgrà, Chieri, Mondovì, Pinerolo. A piano secondo sarà climatizzata con la stessa filosofia la sala espositiva. Per questi locali è prevista la ventilazione naturale.

## 5.6 SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

Tutti gli impianti di climatizzazione saranno gestiti da un sistema di supervisione che sovrintenderà alla regolazione di ogni componente. Particolare cura sarà posta nella ricerca di un sistema che non provochi sbalzi di temperatura ma che mantenga le condizioni stabili nel tempo evitando pericolosi pendolamenti che potrebbero modificare repentinamente le condizioni di temperatura e umidità.

Il sistema sarà di tipo digitale multifunzionale del tipo a logica programmabile; la logica di base sarà quella di gestire tutti gli impianti a portata variabile mediante l'utilizzo diffuso di valvole a due vie e di pompe a portata variabile; solamente i circuiti primari e secondari dei gruppi frigo in pompa di calore saranno a portata fissa.

L'impianto sarà di tipo a due tubi con reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento unica.

Vi saranno le seguenti modalità di funzionamento:

- INVERNO: gruppi frigo in pompa di calore predisposti al funzionamento.

I locali saranno riscaldati tramite pannello radiante e impianto ventilconvettori; i locali per cui si prevede l'afflusso importante di persone in tempi rapidi, saranno riscaldati per una quota tramite il pannello radiante, mentre il raggiungimento dei 20°C sarà demandato all'impianto ventilconvettori: questo eviterà l'eccessiva temperatura delle superfici radianti ed il conseguente surriscaldamento dei locali a seguito dell'occupazione.

- ESTATE: gruppi frigo in pompa di calore predisposti al funzionamento.

I locali saranno raffrescati tramite il pannello radiante e deumidificati tramite i ventilconvettori. Sonde di temperatura e umidità ambiente saranno installate in funzione anticondensa.

Il recuperatore di calore a servizio del Salone San Giorgio sarà azionato tramite BMS.

Per i locali serviti da pannello radiante, durante le notti estive, verrà impostato un valore di set point inferiore a quello del funzionamento normale di 2 gradi, in modo tale da abbassare la temperatura dei locali. Il recuperatore di calore avrà la possibilità di attuare il free-cooling, che dovrà essere attuata tramite ventilazione campionata: nel caso la temperatura esterna sia 5 °C più bassa di quella interna il sistema provvederà ad attivare la ventilazione.

Per pericolo di gelo un apposito termostato posto a valle della batteria di pre-riscaldamento, provvederà ad aprire la valvola a due vie relativa alla suddetta batteria e, in caso di mancanza di acqua calda, arresterà i ventilatori di mandata e di estrazione e chiuderà le serrande di presa ed espulsione aria.

Il ventilatore di estrazione sarà subordinato al funzionamento del ventilatore di mandata all'avviamento (sia invernale sia estivo).

In generale il sistema, quando la temperatura esterna scende sotto 0°C provvede ad attivare le pompe di circolazione ed aprire tutte le valvole a due vie al 20% per evitare gelo nelle tubazioni e nelle batterie.

Gli estrattori dei servizi igienici saranno azionati tramite l'accensione dell'illuminazione.

L'estrattore della cappa della cucina sarà azionato tramite apposito selettore manuale.

Il dettaglio delle architetture di regolazione ed il posizionamento in campo dei punti controllati è riportato sullo schema funzionale e sul relativo elaborato grafico.

Il sistema BMS dovrà anch'esso soddisfare le Mandatory Provisions of ASHRAE 90.1-2010

### 5.6.1 Architettura del sistema

Il sistema di supervisione e regolazione sarà gestito tramite un controllore installato in centrale tecnologica, a cui si potrà accedere tramite pannello operatore locale e webserver da remoto. All'interno del quadro di centrale saranno installati tutti i moduli di comunicazione necessari.

Sotto l'impianto BMS saranno riportati anche alcuni multimetri e stati dell'impianto elettrico: si rimanda ai relativi elaborati per i dettagli.

All'interno dei locali saranno invece installati i regolatori di fabbrica, utilizzati per i seguenti scopi:

- regolazione dell'impianto radiante e verifica della temperatura e umidità per evitare il rischio di condensa estiva;
- regolazione dell'impianto ventilconvettori;
- misurazione dei consumi del fabbricato tramite contabilizzatore di energia termica e contatore acqua potabile installati nei relativi satelliti di utenza.

I regolatori locali comunicheranno con il sistema centrale in centrale tecnologica tramite rete ethernet IP, mentre i contabilizzatori di energia saranno direttamente collegati con i relativi concentratori in centrale tramite protocollo M-bus.

I ventilconvettori saranno collegati al regolatore tramite loop di regolazione, in modo che un'interruzione del cavo non porti a interruzioni del servizio. A bordo di ogni ventilconvettore sarà installata una valvola a due vie di regolazione e sarà controllata la velocità del ventilatore elettronico.

### **5.6.2 Utilizzo del sistema a livello condominiale**

L'impianto BMS sarà utilizzato come un servizio condominiale. Il gestore della centrale tecnologica sarà anche il gestore del sistema BMS che regolerà gli impianti di tutto il Borgo. Sarà possibile al gestore dare l'accesso della pagina di regolazione di ciascun locale ai relativi gestori di ogni casa.

Sarà inoltre possibile per i gestori delle singole case avere contezza dei consumi energetici della parte di impianto di propria competenza, mentre il gestore generale sarà in grado di monitorare i consumi di tutto l'impianto nel suo complesso.

## **6 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE**

La rete di scarico sarà realizzata con tubazioni in polietilene del tipo insonorizzato. Oltre all'utilizzo di materiali insonorizzati, dovranno inoltre essere attuati tutti gli accorgimenti nella realizzazione degli opportuni sistemi di staffaggio onde limitare al minimo la rumorosità dell'impianto di scarico.

Gli scarichi dei servizi igienici sono raccolti in collettori. Il collettore di raccolta principale verrà collegato ai punti di allaccio alla rete esistente di scarico allacciata alla pubblica fognatura.

Le reti di scarico saranno dotate sempre di sistema di ventilazione primaria e, in caso di effettiva necessità, anche della ventilazione secondaria realizzata secondo le indicazioni della norma UNI 12056.

## 7 IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

La raccolta delle acque meteoriche verrà realizzata attraverso un collettore principale interrato realizzato lungo la via Maestra del Borgo. Il collettore è diviso in due rami:

- Il primo ramo sarà DN225 e scaricherà una portata pari a 53,3 l/s; si allaccerà alla tubazione esistente (DN200) verso il fiume Po; esso raccoglierà le acque meteoriche della zona san Giorgio e della stradina della Rocca.
- Il secondo ramo sarà DN300 e scaricherà una portata pari a 67 l/s; sfocerà nel canale esistente nella zona del ponte levatoio. Questo ramo raccoglierà le acque meteoriche della zona della corte di Avigliana e delle case di Bussoleno.

Le tubazioni dovranno essere marcate IIP e dovranno avere il giunto a bicchiere atto ad alloggiare una guarnizione in neoprene che ne garantisca la tenuta idraulica.

Le pendenze motrici dei tronchi adottate saranno 2% e comunque saranno assicurate nei punti critici velocità minime di scorrimento di 0,5 m/sec, mentre le velocità massime adottate saranno inferiori di 5 m/sec al fine di contenere i fenomeni di abrasione delle tubazioni.

Il calcolo delle portate bianche, affluenti ai singoli collettori, è stato effettuato mediante l'utilizzo di quanto previsto nella Norma UNI EN 12056 secondo la formula:

$$Q = r \times A \times C$$

Dove:

- Q = portata in litri al secondo
- r = intensità di precipitazione in litri al secondo per metro quadrato, ricavata dagli annali pluviometrici forniti dall'Arpa Piemonte
- A = area del bacino di competenza del collettore;
- C = coefficiente di deflusso (C=1 per aree interamente impermeabili)

Ricadono nella competenza delle discipline impiantistiche i collettori di raccolta e le tubazioni di collegamento tra i pozzetti a piè di colonna e i collettori di nuova realizzazione; ricadono invece nelle competenze delle opere edili i pluviali verticali, comprensivi di messicani, e i pozzetti a piè di colonna.

## **8 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA**

L'acqua fredda verrà prelevata dall'acquedotto in corrispondenza del punto di allaccio già esistente su Viale Stefano Turr. La tubazione verrà portata sino alla centrale tecnologica dove verrà trattata (addolcimento) e veicolata nuovamente alle utenze.

L'impianto di nuova realizzazione preleverà i fluidi dalla centrale con le seguenti finalità:

- Realizzare una rete di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria ai servizi igienici e alla zona caffetteria;
- Realizzare un sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria mediante bollitori in pompa di calore verticali (uno per ogni blocco bagni).

Le tubazioni principali saranno distribuite a pavimento e parete tramite tracce.

Ogni blocco bagni sarà servito da un impianto idrico sanitario alimentato dalla dorsale comune. In particolare ogni modulo sarà servito da una linea acqua potabile e una linea di acqua calda. Le tubazioni saranno realizzate in tubazioni in acciaio zincato sino al collettore di distribuzione; dal collettore, dove saranno previsti gli opportuni organi di sezionamento, si proseguirà con tubazioni in metal plastico.

Tutte le reti saranno coibentate con materiale sintetico a cellule chiuse, dello spessore nominale di 9 mm per le tubazioni attraversate da acqua fredda oppure di spessore conforme a quanto richiesto all'allegato B del DPR 412/93 per quelle attraversate da acqua calda.

## **9 IMPIANTO ANTINCENDIO**

### **9.1 RETE IDRANTI**

All'interno del sito la protezione attiva dagli incendi è fornita da un impianto manuale di spegnimento ad idranti all'aperto.

Allo stato attuale la rete è composta da tre idranti sottosuolo, ma è previsto un ampliamento della rete esistente che sarà trasformata per ottenere un'estensione dell'affidabilità e del livello di copertura della protezione all'interno del sito.

In progetto è prevista la demolizione dell'intera rete di distribuzione interrata esistente, ad esclusione dei tre idranti sottosuolo esistenti dei quali verranno salvaguardati i tratti terminali di alimentazione.

Tutti i sei idranti saranno collegati ad una nuova linea di distribuzione che verrà derivata dall'acquedotto in prossimità dei locali tecnici situati a sud, al di fuori del Borgo Medievale, e si estenderà per l'interno sito attraversando i cortili della via Maestra per:

- a) rialimentare i terminali esistenti che dovranno essere collegati al nuovo impianto, ripristinati e collaudati;
- b) raggiungere tre nuovi idranti sottosuolo di nuova installazione.

Il nuovo impianto sarà caratterizzato dalla presenza di un gruppo di attacco autopompa di mandata DN 80 e n.6 idranti sottosuolo UNI 70 per la protezione all'aperto, tre dei quali di nuova installazione, mentre i tre idranti sottosuolo esistenti verranno rialimentati. La rete di distribuzione esistente allo stato di fatto verrà in gran parte dismessa. I due idranti sottosuolo posti su viale Enrico Millio verranno alimentati dalla tubazione esistente che sarà riallacciata alla dorsale di nuova realizzazione in corrispondenza della via Maestra. Per il dettaglio vedere l'elaborato grafico IM-00-AE-011.

L'impianto è progettato in conformità a norma UNI 10779:2021 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio". La rete idrica dovrà garantire una portata minima di 300 litri/min per ciascuno di 3 attacchi di uscita DN 70 in funzionamento contemporaneo con una pressione residua non minore di 0.3 Mpa (3 bar) – le prestazioni sono riferite agli idranti nelle posizioni idraulicamente sfavorite.

L'impianto sarà realizzato, gestito e mantenuto in esercizio in conformità a norma UNI 10779:2021.

## 9.2 TUBAZIONI INTERRATE

La nuova rete di distribuzione sarà completamente interrata e realizzata attraverso l'utilizzo di tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) PE100 PN16 idonee per il trasporto di fluidi in pressione, di colore nero con linee azzurre coestruse, conformi alla norma UNI EN 12201-2. La rete è progettata in modo tale da ridurre al minimo il numero di raccordi e le perdite di carico concentrate ovvero adottando un collettore di distribuzione principale dal quale sono derivate le alimentazioni per gli idranti sottosuolo.

### 9.2.1 Attacchi di mandata per autopompa VVF

Il gruppo di attacchi di mandata per autopompa sarà conforme alla norma UNI 10779:2021 e avrà le seguenti caratteristiche: DN 80, per installazione orizzontale, con le seguenti caratteristiche:

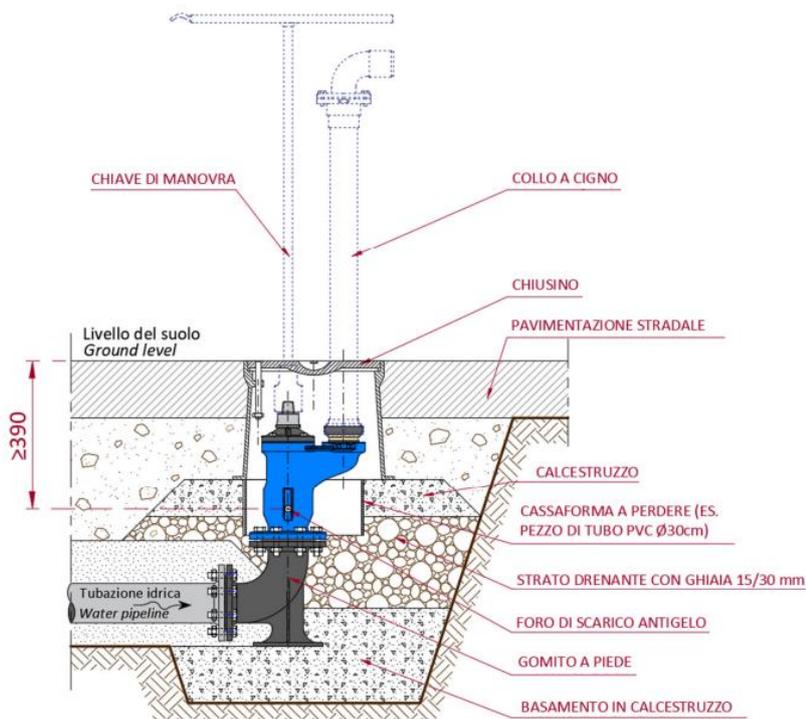
- attacco UNI 70 con girello UNI 804 protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo maschio filettato e sagomato
- valvola di sezionamento per ogni attacco
- valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa
- valvola di non ritorno
- valvola di intercettazione, normalmente aperta
- valvola di drenaggio
- completo di cassetta da esterno in acciaio inox AISI 304 con lastra FIREGLASS.



È necessario comunicare ai soccorritori l'esatta posizione del gruppo di attacchi di mandata attraverso segnaletica specifica che dovrà essere mantenuta ben visibile da qualsiasi posizione in prossimità del locale tecnico. Con lo stesso principio dovrà essere garantita la visibilità e l'accessibilità dell'attacco autopompa VVF considerando l'intero percorso che i mezzi di soccorso dovranno effettuare per raggiungerlo. Dovrà essere garantita l'accessibilità dei mezzi soccorritori dei VVF in qualsiasi condizione.

### 9.2.2 Idranti sottosuolo

Gli idranti sottosuolo da installare dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14339, DN 80, con sbocco in ottone UNI 70, dotati di marcio CE, e verranno installati in posizione adeguatamente segnalata. Dovranno altresì essere messe in atto tutte le misure necessarie per evitare che venga ostacolato il raggiungimento di tutti gli apparecchi di erogazione installati a protezione del sito.



Per ciascun idrante deve essere prevista, secondo le necessità di utilizzo, una o più tubazioni flessibili DN 70 conformi alla UNI 9487 complete di raccordi UNI 804, sella di sostegno e lancia erogatrice conforme alla UNI 11423, e con i dispositivi di attacco e manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso, conformi a quanto indicato nella UNI EN 14339.

Tali dotazioni dovranno essere sempre disponibili e ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento dotate di sella di sostegno, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza, anche in caso di incendio, ed adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

### 9.2.3 Segnaletica di sicurezza

Tutte le componenti dell'impianto dovranno essere adeguatamente segnalate, mantenute ben visibili e sempre accessibili.

Alcuni esempi di segnaletica antincendi:



## **10 VALUTAZIONI RISPETTO ALL'APPLICABILITÀ CAM**

Per le valutazioni complessivi si rimanda alla relazione specifica CAM con codice SO-00-CM-001.

## **11 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Oltre a quanto riportato nella sezione “Generalità”, l’Appaltatore dovrà, nella realizzazione dell’opera, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate ed emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l’Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall’osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- D. Lgs. 4 luglio 2014 n. 102 – “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica . . . ” e s.m.i.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 - "Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- DECRETO 22 novembre 2012 "Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, . . . "
- D.P.R. del 16 aprile 2013, n. 74 " Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici . . . "
- D.M. 10 febbraio 2014 "Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione"
- Legge regionale del Piemonte n.13 del 28/05/2007 “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia” e successive Delibere attuative della Giunta Regionale.
- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 43-11965 del 4 agosto 2009 “disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici”.
- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n.46-11968 del 4 agosto 2009 “Aggiornamento Stralcio di Piano”.
- Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 45-11967 del 4 agosto 2009 “Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici”.

- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"
- D.M. 30/11/1983 "Termini e definizioni"
- D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 – "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.
- D.L.vo 14/08/1996 n. 493 "Segnaletica di sicurezza"
- Legge n. 447 del 26.10.95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Norma UNI- CTI 5364 edizione settembre 1976 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Norme per l'ordinazione l'offerta ed il collaudo"
- Norma UNI EN 12831:2018 "Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto"
- Norma UNI 10339 "Impianti aeraulici a fini di benessere"
- UNI EN 16798-1:2019 "Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6"
- EN 16798-3:2017 "Energy performance of buildings - Ventilation for buildings - Part 3: For non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems (Modules M5-1, M5-4)"
- Norma UNI 8199:2016 "Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti"
- Norma UNI EN 10255:2007 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura"
- Norma UNI EN 1057:2010 "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"
- Norme UNI EN 1555:2021 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)"