



COMUNE DI VIVERONE (BI)

SCUOLA D'INFANZIA E PRIMARIA

via Scuole Luigi Lebole, 27 - 13886

INTERVENTI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA DI CUI ALLA D.G.R. PIEMONTE 12-6815 DEL 4-5-2018

Progettista: Arch. Alberto Cariboni

advanced
engineering 1945

Via Monte Bianco, 34 - 20149 Milano
Tel +390245473703 - Fax +390245473704
E-mail: mail@advancedengineering.it
C.F./P.IVA 04325430967
URL: www.advancedengineering.it



Fase: **PROGETTO DEFINITIVO**

Elaborato: **RELAZIONE GENERALE**

Data prima emissione: 09.05.19

rev.	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
00	09.05.2019	emissione	AC	AC	AC

Elaborato

R01

Scala

-

INDICE

1.	Premessa	3
2.	Lo stato di fatto	4
2.1.	<i>Inquadramento territoriale</i>	4
2.2.	<i>Caratteristiche costruttive del sistema edilizio</i>	5
2.3.	<i>Caratteristiche strutturali</i>	6
2.4.	<i>Caratteristiche realizzative del sistema impiantistico</i>	6
3.	Specifiche della progettazione definitiva	8
3.1.	<i>Criteri alla base della progettazione</i>	8
3.2.	<i>Indicazioni di cantierabilità</i>	9
4.	Descrizione dell'intervento progettuale	10
4.1.	<i>Adeguamento sismico</i>	10
4.2.	<i>Abbattimento delle barriere architettoniche</i>	10
4.3.	<i>Rifacimento e messa a norma degli impianti</i>	10
4.3.1.	Impianto elettrico - forza motrice.....	10
4.3.2.	Impianto elettrico - illuminazione.....	10
4.3.3.	Impianto elettronico – videosorveglianza	11
4.3.4.	Impianto elettronico – rete dati.....	11
4.3.5.	Impianto elettronico – UPS	11
4.3.6.	Riscaldamento e climatizzazione - idronico.....	11
4.3.7.	Riscaldamento e climatizzazione – aeraulico	11
4.3.8.	Riscaldamento e climatizzazione – gestione e controllo.....	11
4.3.9.	Impianto idrico	11
4.4.	<i>Lavori di adeguamento alla normativa sul rendimento energetico</i>	12
4.4.1.	Involucro edilizio opaco.....	12
4.4.2.	Serramenti	12
4.4.3.	Generatori di calore	12
4.4.4.	Fonti rinnovabili.....	13
4.5.	<i>Bonifica di elementi in amianto (Manufatti Contenenti Amianto)</i>	13
4.6.	<i>Messa in sicurezza di rischi diversi</i>	13
4.7.	<i>Interventi finalizzati all'ottenimento della certificazione antincendio</i>	13
4.8.	<i>Riconversione funzionale di locali all'interno dell'area scolastica</i>	13
5.	Cave e discariche autorizzate	14
6.	Idoneità di reti esterne	14
7.	Riferimenti legislativi e normativi	15
7.1.	<i>Leggi e decreti</i>	15
7.1.1.	Legislazione generale	15
7.1.2.	Regolamenti comunitari che disciplinano il funzionamento dei fondi strutturali 16	
7.1.3.	Regione Piemonte	17
7.1.4.	Legislazione su impianti di climatizzazione e involucro edilizio.....	18

7.2. *Norme tecniche* 20
7.2.1. Impianti di climatizzazione 20

1. Premessa

Il presente documento costituisce la relazione generale per il progetto definitivo dell'intervento in materia di edilizia scolastica della scuola comunale sita a Viverone, provincia di Biella.

In particolare, tale intervento rientra nel bando promosso dalla Regione Piemonte con delibera di Giunta Regionale n°12-6815 del 04-05-2018 '*Redazione della programmazione triennale 2018-2010 di interventi in materia di edilizia scolastica*', nell'ambito dell'esecuzione del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze, di concerto con il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca e del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti n° 47 del 03-01-2018.

L'intervento ambisce a migliorare la capacità strutturale dell'edificio, le performance energetiche dell'involucro, attualmente scarsamente isolato, ad adeguare la tipologia impiantistica ai fini dell'eliminazione dei rischi e dell'aumento di comfort all'interno del complesso, a ridurre l'impatto ambientale dell'edificio e ad adeguarlo all'attuale normativa in termini di adeguamento antincendio.

In sintesi, per la scuola in oggetto si prevedono le seguenti categorie di intervento:

- Interventi di adeguamento sismico;
- Interventi di abbattimento delle barriere architettoniche;
- Interventi di adeguamento impiantistico;
- Interventi di adeguamento alla normativa in termini di rendimento energetico;
- Interventi per l'adeguamento antincendio;
- Riconversione funzionale dei locali posti al seminterrato.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto si dovrà considerare la Relazione generale come prioritaria.

Le opere descritte in oggetto sono appaltate a corpo. Sono da considerare comprese tutte le lavorazioni necessarie al fine di consegnare l'opera completa e con tutti i particolari finiti a regola d'arte e le relative opere di finitura.

E' a carico dell'Appaltatore valutare a proprio rischio, in fase d'offerta, tutte le quantità e mettere poi in opera tutto quanto necessario e richiesto dal Direttore dei Lavori per il completamento in ogni sua parte delle opere perfettamente funzionanti e collaudabili con soluzioni ricche e ottimo grado di finitura.

2. Lo stato di fatto

2.1. Inquadramento territoriale

L'edificio si compone di un unico corpo edilizio di forma rettangolare, nato da successivi ampliamenti nel corso del tempo, che si manifestano nei diversi sistemi edilizi impiegati per realizzare la struttura. Il piano terra poggia su un locale seminterrato in parte riscaldato ed ospita le aule della scuola primaria, un salone polifunzionale e i relativi servizi igienici. Il piano superiore ha una superficie leggermente inferiore rispetto al piano terra ed ospita ulteriori aule della scuola primaria, la scuola dell'infanzia e i relativi servizi igienici. Il piano seminterrato della parte più vecchia della scuola è totalmente non riscaldato mentre quello relativo alla parte più recente è riscaldato ed ospita la cucina della scuola. L'altezza interna è di 3,00 metri al piano seminterrato, varia da 2,90 a 4,25 metri al piano primo in seguito alla presenza di controsoffitti e allo stesso varia da 2,90 a 4,40 metri al piano primo. La centrale termica è collocata in un blocco separato rispetto la struttura scolastica.



Figura 1. Inquadramento territoriale

2.2. Caratteristiche costruttive del sistema edilizio

La struttura della scuola si differenzia in base al periodo di costruzione come detto precedentemente. La parte più antica è realizzata in muratura piena, mentre la parte più recente è costituita da un telaio in c.a. e muratura in laterizio di tamponamento a cassa vuota. La copertura della scuola è a falde con rivestimento in tegole. In particolare, è presente un sottotetto non riscaldato verso cui disperde un solaio realizzato in laterocemento. Il laterocemento è presente anche nel solaio d'interpiano, dove la finitura però è realizzata con intonaco sul lato inferiore e piastrelle sul lato superiore. Sono inoltre presenti dei controsoffitti e in una porzione del piano primo è presente anche un pannello sandwich da 5 cm.

Il pavimento contro terra è costituito da uno strato di ghiaia e calcestruzzo.

I serramenti presenti sono caratterizzati in parte da un telaio in alluminio senza taglio termico e vetro doppio senza trattamento basso emissivo ed in parte in alluminio senza taglio termico e vetro singolo.

Di seguito si riportano delle fotografie relative allo stato di fatto della scuola.



Figura 2 – Facciata principale della scuola



Figura 3 – Vista laterale della scuola



Figura 4 – Salone interno polifunzionale



Figura 5 – Locali interni di passaggio

2.3. Caratteristiche strutturali

La costruzione è completamente realizzata con murature di mattoni di laterizio pieni. L'edificio presenta sulla via un fronte di ingresso, allargato, contenente gli uffici ed il vano scala mentre sul retro si restringe per contenere le aule, disposte sul lato Est, ed il corridoio di collegamento sul lato Ovest.

Il fabbricato storico è costituito da un sistema scatolare di murature ben organizzato.

I solai di copertura ai diversi piani sono tutti del tipo a volta, a botte o a crociera, mentre quelli più ampi delle aule sono realizzati con tre campate di voltine in laterizio sostenute da profilati metallici in acciaio.

Nel piano seminterrato, considerato all'epoca un vespaio aerato in quanto l'altezza disponibile è limitata, il solaio di copertura è molto pregiato e caratteristico, in quanto è costituito da volte principali trasversali di notevole spessore, ottima fattura, poste con un loro interesse, sulle quali si solidarizzano le voltine secondarie, di spessore più contenuto.

In corrispondenza dell'ultima aula, destinata alle attività motorie, più ampia perché comprende anche il corridoio, al piano primo pare fosse presente una terrazza all'aperto.

Proprio in questa ultima aula, sono stati intrapresi più recentemente dei lavori di ampliamento che hanno comportato:

- La realizzazione di nuove sottofondazioni per trasformare il vespaio aerato in una bella sala di lavoro;
- La copertura della terrazza con un nuovo solaio in latero cemento a due falde inclinate, sostenuta da nuovi pilastri in conglomerato cementizio armato, per consentire la realizzazione di un ampio locale per il refettorio.

Probabilmente, in concomitanza di queste opere, sono anche stati eseguiti i lavori di ampliamento riguardanti la creazione della scuola dell'infanzia, sul lato opposto di quello di ingresso.

Trattasi di un corpo allargato rispetto a quello storico che è realizzato con strutture in conglomerato cementizio armato, ed in particolare con pareti armate al piano seminterrato, con due pilastri centrali che formano il montacarichi servi vivande, e pilastri perimetrali a contatto con l'edificio storico, solai molto spessi in c.c.a. alleggeriti con pignatte di laterizio. Al piano rialzato, è invece presente un sistema di telai costituiti da pilastri e travi, queste ultime spesso rialzate e ben visibili per sostenere i carichi del tetto di copertura e l'ampliamento dell'ultimo vano, successivo al refettorio.

2.4. Caratteristiche realizzative del sistema impiantistico

L'impianto di riscaldamento è caratterizzato dalla presenza di una caldaia a basamento a condensazione Riello modello Tau 210 Unit" con potenza utile nominale pari a 171 kW e potenza massima al focolare pari a 210 kW. Il rendimento è pari 106,4%. Tale caldaia è ubicata nella centrale termica collocata alla quota del piano terra in un locale separato dalla scuola e posto nelle sue vicinanze. Essa è dedicata alla climatizzazione invernale per l'intero complesso (codice impianto catasto: 0874538). Il riscaldamento degli ambienti

avviene tramite radiatori e ventilconvettori in tutti i locali scolastici. È assente l'impianto di climatizzazione estiva e di ventilazione meccanica. L'acqua calda sanitaria è generata tramite dei bollitori elettrici.

L'illuminazione dei locali avviene tramite obsolete ed energivore lampade a fluorescenza.



Figura 6 – Centrale termica



Figura 7 – Terminali di emissione

3. Specifiche della progettazione definitiva

3.1. Criteri alla base della progettazione

Alla base della progettazione definitiva vi è l'analisi dello stato di fatto durante la quale è emerso che la struttura non risulta essere adeguata da punto di vista sismico e di protezione antincendio in relazione alle attuali normative. L'involucro risulta essere non isolato sia nelle sue componenti verticali che in quelle orizzontali favorendo delle sostanziali dispersioni verso l'esterno.

Dal punto di vista impiantistico la caldaia si presenta in un discreto stato di conservazione, l'impianto di distribuzione, per quanto riguarda gli isolamenti termici è in parte insufficiente in quanto coevo alla realizzazione dell'edificio. I terminali di emissione presenti prevedono delle temperature di mandata elevate.

Per quanto riguarda l'impianto illuminotecnico interno, questo è caratterizzato da lampade fluorescenti che incidono in misura considerevole sulla spesa energetica per l'energia elettrica. L'edificio si presenta nel complesso non totalmente adeguato in termini di abbattimento di barriere architettoniche.

Alle problematiche energetiche si affiancano le problematiche strutturali poiché dalle analisi riportate nella verifica di vulnerabilità sismica emerge che la struttura è caratterizzata da un valore basso del fattore di struttura e presenta un indice di sicurezza sismica non conforme all'attuale normativa.

Pertanto, dalle problematiche emerse si è ritenuto opportuno prevedere degli interventi volti a migliorare le prestazioni della scuola sia in termini strutturali che impiantistici. In particolare, si confermano gli interventi già descritti nel progetto preliminare, prevedendo degli interventi di adeguamento sismico al fine di poter raggiungere l'idoneo coefficiente di rapporto tra Capacità/domanda previsto dall'attuale normativa. Si prevede inoltre di adeguare la scuola alle attuali normative in termini di efficientamento energetico mirati a migliorare il livello di comfort all'interno della scuola e funzionali ad aumentare le performance dell'involucro e del sistema impiantistico presente all'interno. Si prevede altresì l'adeguamento alla normativa antincendio e l'abbattimento delle barriere architettoniche presenti.

Gli interventi proposti, presentati nel dettaglio di seguito, devono consentire di raggiungere i seguenti obiettivi irrinunciabili:

- **La classe energetica A4;**
- **La qualifica di edificio NZEB;**
- **Valori di indicatori di prestazione energetica almeno pari a quelli risultanti dal documento di Legge 10;**
- **Adeguamento della struttura alla normativa antincendio;**
- **Adeguamento sismico della struttura conforme all'attuale normativa;**
- Flessibilità gestionale;

- Esempio di riqualificazione energetica globale replicabile presso altre strutture presenti nell'area.

3.2. Indicazioni di cantierabilità

Il cantiere dovrà essere organizzato in maniera tale da consentire il regolare svolgimento delle attività per gli studenti. In particolare, dovrà essere garantito che l'accesso dei materiali e dei macchinari avvenga tramite un percorso separato rispetto quello utilizzato dai bambini. Quest'ultimo dovrà essere protetto dagli eventuali rischi presenti in cantiere e dalle polveri che potrebbero essere generate dalle lavorazioni.

Tutte le lavorazioni effettuate all'interno dell'edificio dovranno essere organizzate durante il periodo estivo, mentre durante il periodo di apertura dovranno essere organizzate tutte le lavorazioni esterne avendo cura di effettuare eventuali lavorazioni rumorose in orari da concordare con il dirigente scolastico, tali da non arrecare disturbo ai bambini.

4. Descrizione dell'intervento progettuale

4.1. Adeguamento sismico

Si dovranno realizzare interventi di adeguamento sismico che consentano di aumentare notevolmente il coefficiente dato dal rapporto tra Capacità e Domanda. In particolare, si prevede il rinforzo della parete di fondo della parte storica adiacente al blocco nuovo con telai metallici dal piano di fondazione al piano di copertura.

Al piano seminterrato e al piano terra si prevede il rinforzo delle volte presenti con l'inserimento di catene in acciaio. Infine, per l'adeguamento delle tamponature esterne del blocco dell'infanzia si prevede il rivestimento di entrambe le superfici con rete metallica.

4.2. Abbattimento delle barriere architettoniche

Si prevede di adeguare la scuola alle più recenti norme in termini di abbattimento delle barriere architettoniche. In particolare, si prevede di intervenire sulle aree esterne circostanti l'edificio e di pertinenza dello stesso adeguandone i percorsi e le pavimentazioni esterne. Si prevede di demolire la rampa di accesso in calcestruzzo attualmente presente poiché in pessime condizioni e adiacente a delle finestre esistenti al seminterrato e di realizzarne una nuova in acciaio che consenta di 'liberare' le finestre esistenti. Contestualmente internamente si prevede di realizzare un servizio igienico, ad ogni piano, rispondente al decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 14/6/1989 n° 236 e all'art. 392 del DM 18 dicembre 1975 per le persone con disabilità.

Per lo spostamento in verticale ai vari piani per le persone in carrozzina si prevede l'utilizzo dei montascale interni già presenti.

4.3. Rifacimento e messa a norma degli impianti

4.3.1. Impianto elettrico - forza motrice

Si prevede il rifacimento dell'impianto elettrico con la predisposizione di adeguate prese di corrente e impianti di forza motrice.

4.3.2. Impianto elettrico - illuminazione

Contestualmente per contenere i costi relativi all'illuminazione interna, voce sostanziale all'interno dell'attuale spesa economica, si prevede la sostituzione degli attuali corpi illuminanti interni fluorescenti con dei moderni led con il conseguente miglioramento dell'illuminazione artificiale e del benessere visivo nelle aule didattiche e negli uffici attraverso l'utilizzo di corpi illuminati a led controllati attraverso sensori di luminosità che garantiscono una illuminazione costante preimpostata al variare della luminosità esterna.

4.3.3. Impianto elettronico – videosorveglianza

Si prevede un maggior controllo dell'edificio e della sicurezza dei suoi occupanti attraverso la realizzazione di un impianto di video-sorveglianza con delle telecamere previste negli accessi e negli spazi di collegamento interni della scuola.

4.3.4. Impianto elettronico – rete dati

Si prevede un'informatizzazione dell'edificio attraverso la posa di una rete cablata che permetta di mettere in comunicazione tra loro tutte le apparecchiature informatiche presenti.

4.3.5. Impianto elettronico – UPS

Si prevede l'integrazione di un gruppo di continuità a servizio dei macchinari presenti nella cucina.

4.3.6. Riscaldamento e climatizzazione - idronico

Si prevede il rifacimento dell'impianto di climatizzazione. In particolare, l'attuale sistema di distribuzione verrà rimosso e dovranno essere realizzate nuove tubazioni dotate di idoneo isolamento al fine di rispettare i limiti previsti dal D.P.R. 412/93. Verranno inoltre installate nuove pompe di circolazione adeguate al nuovo sistema impiantistico descritto nel paragrafo relativo al generatore di calore. Si prevede inoltre la sostituzione degli attuali terminali di emissione con dei pannelli radianti installati a pavimento, idonei a lavorare con temperature di mandata più basse, quindi più efficienti dal punto di vista impiantistico ed in grado di garantire un maggiore comfort per i fruitori della struttura.

4.3.7. Riscaldamento e climatizzazione – aeraulico

Al fine di migliorare ulteriormente il comfort interno si prevede, in tutti i locali scolastici, l'installazione di macchine per la ventilazione meccanica controllata con efficienza di recupero termico superiore all'85% per massimizzare contemporaneamente la qualità dell'aria interna e l'efficienza energetica limitando al massimo l'esigenza di aprire le finestre. Tali macchine verranno installate nei soffitti di ogni locale previa rimozione dei controsoffitti esistenti.

4.3.8. Riscaldamento e climatizzazione – gestione e controllo

Si prevede infine la predisposizione di un adeguato sistema di controllo e regolazione di tutto l'impianto.

4.3.9. Impianto idrico

Si prevede il rifacimento dell'impianto idrico contestualmente ai lavori necessari per l'abbattimento delle barriere architettoniche presenti all'interno dell'edificio e all'aggiunta di due servizi igienici al piano primo.

4.4. Lavori di adeguamento alla normativa sul rendimento energetico

4.4.1. Involucro edilizio opaco

Per aumentare le performance energetiche dell'involucro il progetto prevede di aggiungere un pannello di poliuretano alla struttura esistente di tamponatura esterna opache inserendo il materiale dall'interno per non alterare la conformità materica delle facciate esterne poiché, essendo un edificio realizzato più di 70 anni fa detiene il vincolo della Soprintendenza. Nella blocco relativo alla scuola dell'infanzia, non appartenente al corpo storico, l'isolante verrà installato dall'esterno prevedendo un isolamento a cappotto.

Per la copertura si prevede di isolare dall'esterno la parte piana aggiungendo anche in questo caso un pannello di poliuretano dall'estradosso del solaio del piano primo disperdente verso il sottotetto non isolato.

Per quanto riguarda il solaio di base, si prevede di aggiungere uno strato di isolamento all'intradosso dei solai che confinano con il seminterrato freddo e di aggiungere uno strato di isolamento del solaio di base dei locali del seminterrato che verranno rifunzionalizzati.

Mediante tale intervento dovrà essere possibile fornire all'involucro un'elevata resistenza termica e in conseguenza, migliorare notevolmente la trasmittanza dei componenti in oggetto, soddisfacendo i parametri limite di legge definiti dal D. Lgs. 192/05, aggiornato dall'allegato B del decreto sui requisiti minimi.

4.4.2. Serramenti

All'isolamento delle chiusure verticali opache si è deciso di accompagnare la sostituzione dei serramenti esistenti in quanto caratterizzati da vetro doppio e telaio non a taglio termico con nuovi serramenti a taglio termico con vetri camera stratificati. Tale intervento, accoppiato con quelli previsti nel paragrafo precedente, consentirà di fornire all'involucro un'elevata resistenza termica e in conseguenza, migliorare notevolmente la trasmittanza dei componenti in oggetto, soddisfacendo i parametri limite di legge definiti dal D. Lgs. 192/05, aggiornato dall'allegato B del decreto sui requisiti minimi.

4.4.3. Generatori di calore

Avendo reso più performante l'involucro edilizio, è stato necessario modificare il sistema di generazione dell'impianto termico, adeguandolo ai reali fabbisogni energetici del complesso. A tal proposito è stato ipotizzato un sistema che prevede i generatori di calore presentati di seguito:

- Pompa di calore ad acqua di falda (acqua-acqua) che si è configurata come una delle soluzioni ottimali per garantire ottime prestazioni dell'impianto in relazione alle caratteristiche morfologiche e climatiche del sito di intervento e agli elevati valori di efficienza che può garantire lavorando con un pozzo freddo a temperatura quasi costante durante la stagione. Il sistema si configura inoltre come tra i più efficienti presenti attualmente sul mercato, consente la massima riduzione dei costi di esercizio e delle emissioni di CO₂.

Tale tecnologia inoltre, risulta essere compatibile con i nuovi terminali di emissione che si prevedono da progetto essendo possibile fornire acqua di mandata a bassa temperatura grazie agli interventi di isolamento termico dell'involucro.

- Pompa di calore aria-acqua: per la produzione di acqua calda sanitaria nella scuola, si è ritenuto opportuno sostituire l'attuale generatore con una pompa di calore ad aria con accumulatore più performante. Si prevede la sua installazione nei bagni della scuola.

4.4.4. Fonti rinnovabili

Ulteriore intervento previsto è l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica (14,50 kWp installati). A tal fine si ritiene opportuno utilizzare la falda di copertura esposta a Sud, ovvero la superficie più favorita dall'irraggiamento solare. Con tale intervento è possibile limitare notevolmente la spesa energetica per l'elettricità, essendo quest'ultima un rilevante vettore energetico utilizzato all'interno dell'edificio, in seguito alla sostituzione del generatore di calore con il sistema a pompa di calore.

4.5. Bonifica di elementi in amianto (Manufatti Contenenti Amianto)

Contestualmente ai lavori sul sistema di distribuzione dell'impianto di climatizzazione invernale si prevede la bonifica delle fibre contenute nelle tubazioni. Si prevede pertanto lo smaltimento di tali elementi e la realizzazione di un nuovo sistema di distribuzione caratterizzato da un livello di isolamento conforme ai requisiti previsti dal DPR 412/93.

4.6. Messa in sicurezza di rischi diversi

Contestualmente all'installazione dei pannelli radianti come terminali di emissione, si prevede il rifacimento della pavimentazione interna poiché sconnessa in molte aree all'interno dei locali e rischiosa per l'incolumità dei suoi fruitori.

4.7. Interventi finalizzati all'ottenimento della certificazione antincendio

Si prevedono interventi di revisione ed adeguamento dell'impianto elettrico a seguito della realizzazione di illuminazione di emergenza e modifica alle strutture.

4.8. Riconversione funzionale di locali all'interno dell'area scolastica

Si prevede il recupero dei locali posti nel seminterrato mediante opere di scavo per garantire l'altezza netta interna minima e realizzazione di opere di sottofondazione per renderli abitabili. Si prevede in questi locali l'installazione di un impianto di ventilazione meccanica e di illuminazione artificiale tali da renderli perfettamente abitabili. Considerando la natura dei locali, posti nel seminterrato, si prevede la loro riconversione a locali in cui non si prevede la

permanenza costante di persone ma a locali funzionali all'attività didattica della scuola dell'infanzia e separatamente all'attività didattica della scuola primaria.

5. Cave e discariche autorizzate

La produzione dei rifiuti nel cantiere sarà limitata e controllata, riferita alle eventuali demolizioni di finiture esterne dell'involucro opaco, alla rimozione dei serramenti esterni ed interni, allo scavo nei locali del seminterrato, alla rimozione delle attuali tubazioni in Amianto ed ad altre ed eventuali rimozioni. Il loro smaltimento non comporterà impatti negativi sull'ambiente e sulla salute umana. Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, dovranno essere predisposti dei punti di raccolta dei diversi materiali i quali dovranno essere inizialmente smistati in riciclabili e non riciclabili. Quest'ultimi inoltre dovranno essere suddivisi in rifiuti destinati alla discarica diretta e rifiuti destinati a centri di raccolta specifici. Nel cantiere si prevede di evitare qualunque forma di inquinamento del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, atmosferico e acustico.

In particolare, dovrà essere prevista:

- Definizione di un'area apposita di stoccaggio, marginale nella zona di cantiere, dei rifiuti prodotti ai fini di evitare che questi entrino in contatto con il sottosuolo o con l'atmosfera mediante l'utilizzo di teli appositi;
- Inserimento di un tessuto geotessile a protezione delle caditoie presenti nell'area di cantiere per evitare che polveri o rifiuti contaminino le acque sottostanti.

I rifiuti inoltre dovranno essere allocati in un'area marginale della zona di cantiere e smaltiti nelle apposite discariche autorizzate da verificare in sede di esecuzione dei lavori.

6. Idoneità di reti esterne

Essendo un intervento di riqualificazione energetica di un edificio esistente, questo è già dotato di reti esterne di servizi per soddisfare le esigenze connesse alla cantierizzazione e all'esercizio dell'intervento da realizzare.

7. Riferimenti legislativi e normativi

L'intervento descritto nella presente relazione dovrà rispondere ai dettami di tutte le leggi e norme tecniche applicabili, tra cui come minimo quelle elencate qui di seguito. E inoltre responsabilità dell'appaltatore il verificare, al momento della realizzazione, lo stato dei provvedimenti e l'eventuale esistenza di aggiornamenti, ai quali egli dovrà conformarsi.

7.1. Leggi e decreti

7.1.1. Legislazione generale

- D.P.R. 19 marzo 1956, n.303. Norme generali per l'igiene del lavoro e *ss.mm.ii.*
- L. 05 marzo 1990, n.46. Norme per la sicurezza degli impianti e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 06 dicembre 1991, n.447. Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti e *ss.mm.ii.*
- Legge 28 dicembre 1993, n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 02 gennaio 1997, n.10. Attuazione delle direttive 93/68 CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale.
- L. 09 dicembre 1998, n.426. Nuovi interventi in campo ambientale e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 25 febbraio 2000, n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione e della direttiva 2014/68/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione (rifusione), che ne dispone l'abrogazione e *ss.mm.ii.*
- Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa.
- Decreto Legislativo 267/2000 Testo Unico Enti Locali e s.m.i.
- D.Lgs 12 giugno 2003, n.233. Attuazione della Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale – Allegati.
- D.Lgs 8 novembre 2006, n. 284. Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- 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.
- D.Lgs 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- LEGGE 7 aprile 2014, n. 56 Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni.

- D.Lgs 4 luglio 2014, n. 102. Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Regolamento Commissione Ue 2015/2402/Ue (Regolamento delegato 12 ottobre 2015, n. 2015/2402/Ue). Revisione dei valori di rendimento di riferimento armonizzati per la produzione separata di energia elettrica e di calore.
- L. 28 dicembre 2015, n. 221. Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.
- D.Lgs 18 luglio 2016, n. 141. Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- Accordo di partenariato Italia 2014-2020, del 29 ottobre 2014 (di cui alla decisione della Commissione europea C(2014) 8021).

7.1.2. Regolamenti comunitari che disciplinano il funzionamento dei fondi strutturali

- n. 1303/2013 recante disposizioni comuni sulle attività dei Fondi strutturali per il periodo 2014-2020 recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e che abroga il regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio;
- n. 1301/2013 relativo al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale e ss.mm.ii, relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e a disposizioni specifiche concernenti l'obiettivo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione", e che abroga il regolamento (CE) n. 1080/2006;
- n. 288/2014 recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca per quanto riguarda il modello per i programmi operativi nell'ambito dell'obiettivo "Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione" e recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1299/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio recante disposizioni specifiche per il sostegno del Fondo europeo di sviluppo regionale all'obiettivo di cooperazione territoriale europea per quanto riguarda il modello per i programmi di cooperazione nell'ambito dell'obiettivo di cooperazione territoriale europea;
- n. 480/2014 che integra il regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale,

sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca;

- n. 821/2014 recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, per quanto riguarda le modalità dettagliate per il trasferimento e la gestione dei contributi dei programmi, le relazioni sugli strumenti finanziari, le caratteristiche tecniche delle misure di informazione e di comunicazione per le operazioni e il sistema di registrazione e memorizzazione dei dati;
- n. 964/2014 recante modalità di applicazione del regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne i termini e le condizioni uniformi per gli strumenti finanziari;
- Reg. (UE) N. 651/2014 che dichiara alcune categorie di aiuti compatibili con il mercato interno in applicazione degli articoli 107 e 108 del trattato Testo rilevante ai fini del SEE;
- Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia.

7.1.3. Regione Piemonte

- L.R. n. 3 del 11 marzo 2015 e s.m.i. "Disposizioni regionali in materia di semplificazione" (artt. 39-42).
- L.R. n. 34 del 22 novembre 2004 e s.m.i. "Interventi per lo sviluppo delle attività produttive".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 3-5449 del 4.3.2013 "Approvazione schemi di capitolato per l'implementazione di contratti di rendimento energetico".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 15-1181 del 16.03.2015 con la quale la Giunta regionale ha preso atto della decisione CE di approvazione del Programma Operativo Regionale FESR proposto dalla Regione Piemonte per il periodo 2014-2020.
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 1-89 del 11/07/2014 "Programmazione dei Fondi strutturali di investimento (SIE) per il periodo 2014-2020. Individuazione delle autorità del POR FSE e del POR FESR: Autorità di Audit, Autorità di Gestione (AdG), Autorità di Certificazione".
- la Deliberazione della Giunta Regionale n. 20-318 del 15 settembre 2014 con la quale la Giunta regionale ha approvato la riconfigurazione strutturale dell'Ente, con particolare riferimento all'istituzione della Direzione "Competitività del Sistema Regionale", entro cui confluiscono le competenze dell'AdG del FESR .
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 11-4567 del 16 gennaio 2017 "Approvazione delle schede di misura volte a sostenere la riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche degli Enti locali piemontesi.
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 23-1253 del 30/03/2015 con la quale è stato approvato il Documento preliminare alla Pianificazione energetica ambientale regionale.

- Legge regionale 28 settembre 2012 n. 11 Disposizioni organiche in materia di enti locali e s.m.i.. (capo III FORME DI ESERCIZIO ASSOCIATO DI FUNZIONI E DI SERVIZI).

7.1.4. Legislazione su impianti di climatizzazione e involucro edilizio

- L. 1 marzo 1968, n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. 1 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e *ss.mm.ii.*
- L. 29 maggio 1982, n.308. Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversi dagli idrocarburi e *ss.mm.ii.*
- L. 09 gennaio 1991 n.9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.
- L. 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246. Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 15 novembre 1996, n. 660. Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.
- D.Min. Industria, Comm. e Lav. 2 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551. Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380. Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Att. Produttive 17 marzo 2003. Aggiornamenti agli allegati F e G del Dpr 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici.
- D.Min. Interno 31 marzo 2003. Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.

- D.Min. Infrastrutture e Trasp. 27 luglio 2005. Norma concernente il regolamento di attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (art. 4, commi 1 e 2), recante: "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".
- D.Lgs 19 Agosto 2005, n.192. Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Circ. 23/05/06 n. 8895. Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del Decreto Legislativo 19/08/05 n. 192, di attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs 29 Dicembre 2006, n.311. Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Min. Sviluppo Econ. 22 gennaio 2008, n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115. Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- D.Min. Sviluppo Econ. 26 giugno 2009. Linee guida per la certificazione energetica degli edifici e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 27 gennaio 2010, n. 17. Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 29 marzo 2010, n. 56. Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.
- D.Lgs 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.
- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74. Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.
- D.L. 4 giugno 2013, n. 63 e L. 3 agosto 2013, n. 90 (conversione). Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- D.Lgs 4 luglio 2014, n. 102. Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

- D. Intermin. 26 giugno 2015. Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

7.2. Norme tecniche

7.2.1. Impianti di climatizzazione

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 8061:1980 e foglio di aggiornamento n. 1 UNI 8061:1980/A132:1984. Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto. Progettazione, costruzione ed esercizio.
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 12237:2004. Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN 10412-1:2006. Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici.
- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN 15316-3-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione).
- UNI EN 15316-3-2:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione.
- UNI EN 15316-3-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione.

- UNI EN 15316-4-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici.
- UNI EN 15316-4-4:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici.
- UNI EN 15316-4-5:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie.
- UNI EN 15316-4-6:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici.
- UNI EN 15316-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 15316-2-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti.
- UNI EN 15316-2-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti.
- UNI EN 15316-4-2:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore.
- UNI EN 1886:2008. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica.
- UNI EN 1264-3:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento.
- UNI EN 1264-4:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione.
- UNI EN 1264-5:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica.
- UNI TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI EN 15316-4-8:2011. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti.
- UNI EN 1264-1:2011. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli.

- UNI EN 378-1:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
- UNI EN 378-2:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione.
- UNI EN 378-3:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.
- UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
- UNI EN 1264-2:2013. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove.
- EC 1-2013 UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.
- EC 1-2013 UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI TS 11300-2:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- UNI TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.
- UNI TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- UNI 10349-1/3:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.