

## INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

### Progetto Definitivo / Esecutivo

### DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE ED AMPLIAMENTO DI ASILO NIDO COMUNALE "IL PICCOLO PRINCIPE" Via Locatelli, Sesto Calende (VA)

Impresa Affidataria:

**TRABANO**  
S.r.l.  
C O S T R U Z I O N I   E D I L I

Impresa Tabano S.r.l - Via dell'Industria 5 - Venegono Inferiore (VA)

Progettisti ATP:

Capogruppo:



ing. Alberto Mazzucchelli

Ord. Ingegn. Prov. Varese n°1625  
SIA n°160796

arch. Roberto Pozzi

Ordine degli Architetti della  
Provincia di Varese n°1017

arch. Maurizio Mazzucchelli

Ord. Arch. Prov. Varese n°1213  
Consulente CasaClima ID 090175

Co - progettisti:



ing. Luca Santarelli

Via Galliani 66/ter  
Casale Litta (VA)

**Bottelli ing. Roberto**

ing. Roberto Bottelli

Via Cellini 3  
Varese (VA)



ing. Davide Lodi Rizzini

Via Papa Giovanni XXIII 8  
Capiago Intimiano (CO)



ing. Pasquale Iommazzo

Via Carnia 134  
Varese (VA)

Giovane Professionista:



ing. Simone Cattaneo

Via Marconi 36  
Azzate (VA)

Collaboratori:

arch. Silvana Garegnani  
arch. Giacomo Mazzucchelli  
arch. Gianluca Buzzi

ing. Marco Lanfranconi  
ing. Gabriele Zampini  
ing. Giorgio Parpinel

tavola nr.

# RE14.0

Relazione sulla resilienza

commessa	1385.02	scala	data	Novembre 2023
aggiornamento	00	data aggiornamento	approvato il	

## **RELAZIONE SULLA RESILIENZA**

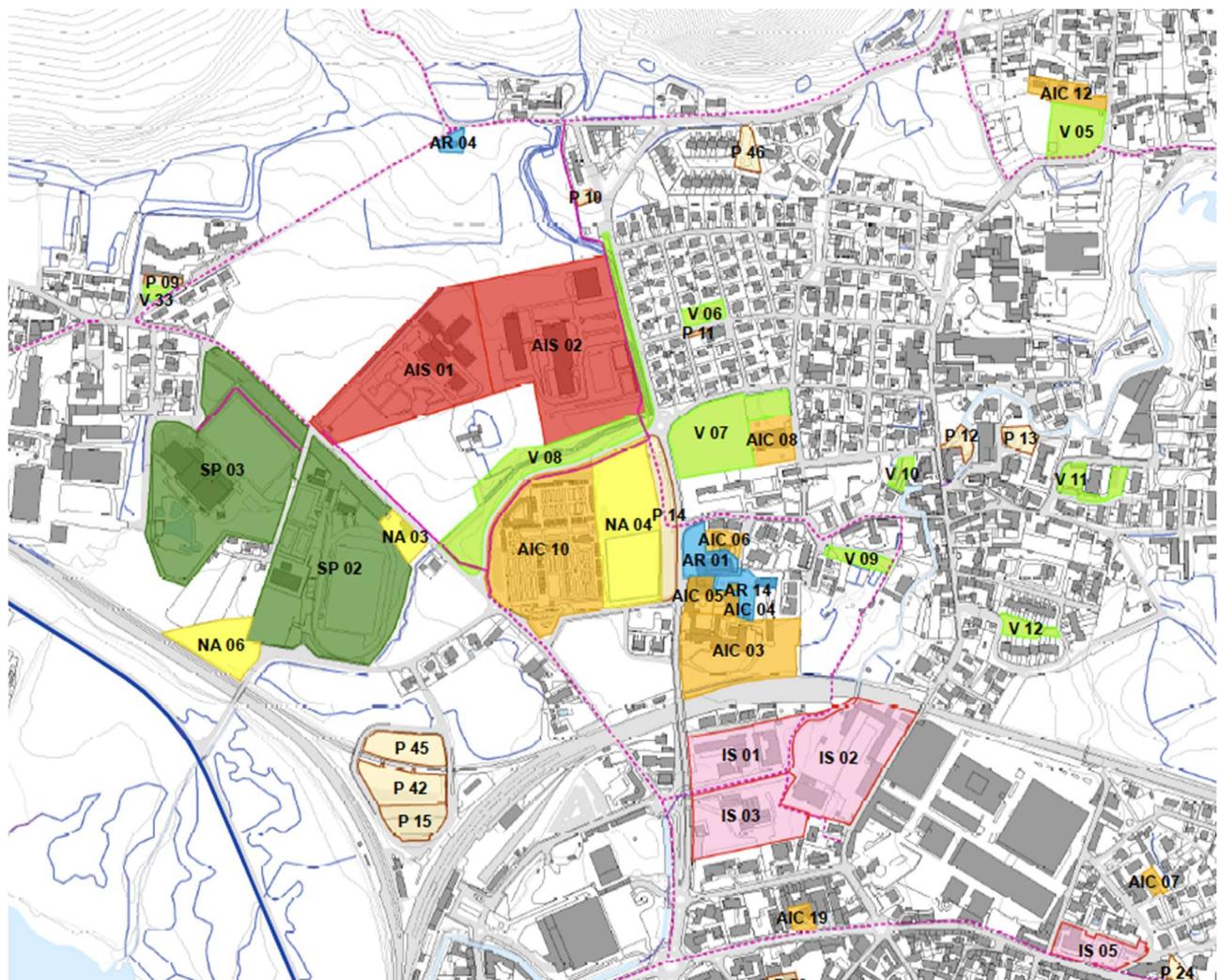
## Sommario

1. PREMESSA..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
2. OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA IN TERMINI DI "OUTCOME" PER LE COMUNITÀ.**Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 2.1. Quali e quanti benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, ne possono realmente scaturire..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 2.2. Individuazione dei principali portatori di interessi ("stakeholder")..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
3. ASSEVERAZIONE DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI "NON ARRECARE UN DANNO SIGNIFICATIVO" ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 3.1. "Do No Significant Harm" - DNSH..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
4. OBIETTIVI AMBIENTALI..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 4.1. Adattamento ai cambiamenti climatici..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 4.2. Uso sostenibile delle acque USI INDOOR e OUTDOOR..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 4.3. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi .. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
5. CONSUMI ENERGETICI ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
6. RIDUZIONE APPROVVIGGIONAMENTI ESTERNI..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 6.1. Criterio di scelta dei materiali green, con contenuto di riciclato, provenienti entro i 160 km dal sito **Errore. Il segnalibro non è definito.**
  - 6.2. Scelta di materiali durevoli, manutentivi (legato al piano di manutenzione).. **Errore. Il segnalibro non è definito.**
7. MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
8. UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE .**Errore. Il segnalibro non è definito.**
9. ANALISI RESILIENZA ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

## 1. ADATTABILITA' DELLA STRUTTURA AL CONTESTO

### 1.1 Collegamenti con il contesto urbano

L'area sulla quale sorgerà il nuovo asilo nido, adiacente all'attuale struttura esistente, è situata all'interno del quadrilatero delimitato dalla SP 48 e dalle vie Locatelli, San Siro e Monte Grappa, in un ambito – a nord della ferrovia – caratterizzato dalla presenza di strutture scolastiche di interesse sovra comunale, da un edificato residenziale denso ma costituito prevalentemente da villette su due piani mono o bifamiliari, da una buona dotazione di spazi verdi sia aperti sia di connessione, dal cimitero comunale, da attrezzature sportive ed altre strutture di interesse collettivo.



La legenda sottostante consente una rapida lettura dell'estratto sopra riportato:

## CLASSIFICAZIONE DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO: PIANO DEI SERVIZI

	Attrezzature di interesse sovra comunale		Parcheggi pubblici
	Attrezzature di interesse collettivo		Attrezzature sportive
	Attrezzature di interesse religioso		Verde pubblico
	Attrezzature religiose previste		Attrezzature previste
	Attrezzature scolastiche		Piste ciclabili esistenti
	Piste ciclabili (tracciati indicativi)		Piste ciclabili di progetto
			Accordo di programma per la realizzazione di interventi pubblici nell'area del Circolo Sestese DPGR n. 765 del 3 agosto 2017 e s.m.i.

Tale collocazione contribuisce a dotare l'area di un servizio di trasporto pubblico di forte connessione con il tessuto urbanizzato della città di Sesto Calende.

Ulteriore dato di rilievo circa la collocazione dell'area del nuovo Asilo Nido è desumibile sempre dalla cartografia del PdS che fornisce evidenza dei servizi presenti di interesse territoriale quali, ad esempio, le scuole superiori, le attrezzature religiose e sportive, i parcheggi, la stazione ferroviaria.

In particolare, in chiave di adattabilità dell'edificio ad altri usi e di fruibilità per futuri e diversi utilizzi, è utile sottolineare la prossimità dello stesso alle scuole superiori e alle arterie di grande comunicazione, ivi compresa la stazione ferroviaria civile.

### 1.2 Inserimento nel parco – rapporto con il sito

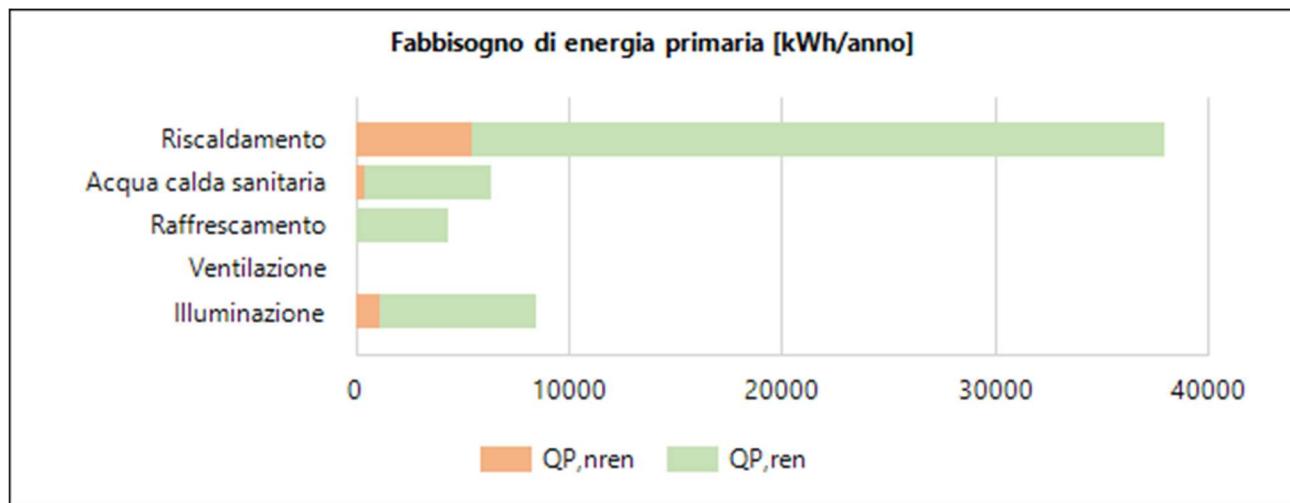
Il nuovo edificio verrà realizzato all'interno di una vasta area di oltre 8.400 mq oggi a prato e solo in parte utilizzata come piccolo campo da calcio. Le attività previste nel progetto, anche se inerenti alle sole opere di costruzione dell'immobile, costituiscono l'essenziale presupposto per la riqualificazione e la fruibilità dell'ampia superficie a verde esistente.

Il masterplan dell'intervento (planimetria generale) indica come potrà essere riqualificata l'area esterna all'edificio, prevendendone la piantumazione con essenze autoctone che consentono la formazione di un microclima ideale per l'abbattimento dell'isola di calore, ed inserendo percorsi e attrezzature necessarie al

suo godimento da parte dei piccoli fruitori. In questo modo anche il parco contribuirà in maniera sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Infine, il progetto attua il principio di non arrecare danno significativo all’ambiente soprattutto grazie alle caratteristiche dei materiali che verranno impiegati nonché all’elevata efficienza energetica dell’edificio stesso.

L’edificio in progetto presenta una domanda di energia primaria non rinnovabile pari a 8,84 kWh/mq su una domanda totale di energia non rinnovabile pari a 7064 kWh/anno rispetto ad un totale di energia richiesto pari a 57.101 kWh/anno. In particolare, verrà installato sulle coperture un impianto fotovoltaico con una potenza di picco pari a 52,8 kWp.



## 2. ADATTABILITA' DEGLI SPAZI - MULTIDISCIPLINARITA' DELL'EDIFICIO

Il progetto prevede l’edificazione di un edificio destinato ad Asilo Nido, tuttavia le aule potranno, in caso di necessità, essere adattate ad altri usi e, in particolare potranno ospitare sia il ricovero temporaneo di persone allontanate dalle proprie abitazioni, sia attività più propriamente connesse alla funzione di asilo nido quali seminari di approfondimento dedicati a insegnanti e genitori, festa dell’asilo ecc.

Lo spazio dell’agorà, in particolare è pensato come uno spazio che comprende le zone della palestrina e del laboratorio che assicurano un immediato rapporto con gli spazi esterni. Tale ambiente può quindi essere utilizzabile come spazio pluriuso adatto ad ospitare eventi non solo dedicati ai bambini.

### 3. ADATTABILITÀ DELL’EDIFICIO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Gli scenari dei possibili cambiamenti climatici sino al 2050 e le strategie per contrastare il fenomeno, sono descritti nel “*Rapporto di sintesi della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici*”<sup>1</sup> realizzato da Regione Lombardia, DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile con Lombardia per l’Ambiente. Per ognuno degli scenari analizzati si è dimostrato come le scelte tecnologiche applicate all’edificio in progetto lo aiuteranno ad essere sempre performante in futuro, anche nel caso dovesse essere sottoposto ad eventuali condizioni climatiche estreme, che a causa dei cambiamenti climatici saranno purtroppo sempre più frequenti.

#### 3.1 L’aumento delle temperature

Il Rapporto basato sui dati forniti dai principali modelli climatici, evidenzia come anche in Lombardia, per quanto riguarda le temperature, nel periodo 2021-2050 e secondo lo scenario emissivo A1B, ci si aspetta un riscaldamento medio della temperatura dell’aria di circa 1.5°C (rispetto al periodo di riferimento 1961-1990), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2°C) rispetto a quella invernale (+1°C). Anche per quanto concerne le proiezioni a lungo termine (2071-2100), i principali modelli concordano nel prevedere la continuità delle tendenze finora ricavate, con un aumento delle temperature medie di circa (+) 3.5°C entro la fine del periodo considerato con valori di aumento relativi più bassi per la stagione invernale (tra 3 - 4°C), e aumenti di fino a circa (+) 4-5°C per il periodo estivo. Valori più alti di riscaldamento si ottengono per scenari corrispondenti a più alte emissioni (es. A2).

E ancora: In particolare si prevede un aumento dei giorni di estrema calura di circa (+) 13-30 giorni all’anno per il periodo 2021- 2050, e di circa (+) 45-60 giorni all’anno per il periodo 2071-2100 rispetto al periodo di riferimento. Inoltre si prevede che la temperatura massima raggiunta durante questi eventi estremi s’innalzerà di circa 2°C entro il periodo 2021-2050, e di quasi 5°C entro il periodo 2071-2100.

Per rispondere ed adattarsi ai previsti aumenti delle temperature, l’involturo dell’edificio è stato progettato con caratteristiche di sfasamento dell’onda termica delle strutture opache e trasparenti che possano garantire un sufficiente benessere termico all’interno dell’edificio, anche nei periodi di maggior soleggiamento, con il minor impiego possibile di energia per il raffrescamento.

<sup>1</sup> Nel prosieguo del testo semplicemente Il Rapporto

In particolare, la stratigrafia di copertura consente di sfasare l’onda termica di 13 ore ed è stata prevista, per le parti piane, una guaina impermeabilizzante ad elevata riflettanza solare (cool roof) con valore superiore a 0.65. Le strutture opache e trasparenti verticali garantiscono un ottimo confort termico grazie sia alle caratteristiche prestazionali del sistema serramento, che prevede il posizionamento di un frangisole esterno al serramento stesso, sia al valore di sfasamento garantito dalle murature che è pari a 15 ore.

Anche il parco che si prevede di realizzare in futuro sarà un ulteriore aiuto per la mitigazione dei cambiamenti climatici, tramite la formazione di un microclima ideale per l’abbattimento dell’isola di calore.

### 3.2 Le precipitazioni

Il Rapporto, con riferimento alle precipitazioni rileva *che le proiezioni per il periodo 2021-2050 non indicano una variazione statisticamente significativa nei valori medi annuali nel territorio regionale. Tuttavia i modelli proiettano un leggero incremento nelle precipitazioni invernali medie di circa il (+) 5%, a scapito di una diminuzione attorno al (-) 5% delle precipitazioni medie estive, entrambi rispetto al periodo di riferimento. Per quanto riguarda le proiezioni a lungo termine (2071- 2100) analogamente ai risultati del periodo anteriore, le stime non evidenziano variazioni dei valori medi annuali delle precipitazioni cumulate statisticamente significative.*

*Sono previsti invece cambiamenti ancora più marcati nella distribuzione stagionale delle precipitazioni, la cui magnitudine varia considerevolmente secondo gli scenari emissivi considerati. Secondo lo scenario A1B, ci si aspetta un diminuzione delle precipitazioni di circa (-) 15% per la stagione estiva, e un aumento sostanziale delle precipitazioni invernali con valori che potrebbero arrivare fino a (+) 20%, entrambi rispetto alla media del periodo di riferimento.*

*Infine, i cambiamenti nel regime delle precipitazioni associati a quelli di temperatura ed evaporazione, potrebbero portare a un significativo aumento degli eventi siccitosi, nonché della sua durata.*

Riferendosi in particolar modo all’intensità e tempo di ritorno di fenomeni piovosi importanti, la rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche è stata progettata secondo i dettami imposti dalla normativa vigente, garantendo anche margini di sicurezza proprio in ragione di un miglior adattamento della struttura agli eventi “estremi” che si susseguono con maggiore frequenza nel corso degli anni e all’interno dello stesso anno. Di seguito si riporta, dal progetto definitivo, un estratto del documento FG1.0 “Progetto di Invarianza: Relazione tecnica di calcolo” alla cui lettura si rimanda. Va altresì considerato che l’intervento di costruzione del nuovo edificio esistente mantiene una elevata superficie drenante pari a circa 5.498 mq.

Lo schema di drenaggio che è stato pensato e progettato per il nuovo fabbricato in esame consta dei seguenti macro-componenti:

- Sistemi di captazione e convogliamento delle acque (pluviali, caditoie, tubi,...);
- Presidi di accumulo e laminazione delle acque (vasche interrate e pozzi perdenti,...);
- Manufatti per la dispersione delle acque (pozzi perdenti);
- Presidi di tutela della qualità (desoleatori,...).
- Sistemi di captazione e convogliamento: Le coperture dei fabbricati saranno dotate di pluviali di captazione che dal tetto degli edifici convoglieranno verso terra le acque meteoriche. Il pluviale sarà realizzato con bocchettone di scarico orizzontale da realizzarsi attraverso il cordolo di copertura e corrispondente cassetta esterna in facciata dalla quale scenderà il pluviale. L'imbocco sarà protetto da griglia anti-intasamento. A livello del terreno i pluviali confluiranno dentro collettori sub-orizzontali interrati. Tali tubazioni recapiteranno le acque ai sistemi di accumulo. Le pertinenze esterne pavimentate e carrabili saranno dotate di caditoie di raccolta delle acque. Tale rete sarà dotata di desoleatore per la raccolta di eventuali residui di oli presenti sulle superfici. Il desoleatore è dimensionato in relazione alla portata di picco defluente dalle superfici carrabili (15 l/s). Le superfici a verde previste nei dintorni dell'edificato saranno totalmente permeabili e prive di sistemi di raccolta e smaltimento acque. Le pavimentazioni parzialmente permeabili scolleranno le acque in eccesso verso le aree verdi.
- Vasche e sistemi di accumulo: Le acque meteoriche raccolte dai presidi di captazione e convogliamento appena descritti saranno scaricate entro sistemi finalizzati all'accumulo e laminazione delle portate. Questi consistono in vasche prefabbricate in calcestruzzo interrate localizzate nelle aree esterne. Il dimensionamento dei sistemi di invarianza è descritto in dettaglio nei capitoli seguenti. Le vasche di accumulo sono 2 vasche a cui si aggiunge una terza vasca con funzione di accumulo per uso irriguo. Sono previste due valvole di non ritorno che collegano la vasca dedicata ai pluviali alle vasche dell'irrigazione e dei piazzali. Quest'ultima sarà collegata ai pozzi perdenti. Il volume totale destinato alla laminazione sarà di 80 mc. Il dimensionamento di tali presidi è specificato nei capitoli seguenti<sup>2</sup>.
- Sistema di svuotamento: Le vasche saranno dotate di scarico di fondo collegato a due pozzi perdenti che consentiranno lo svuotamento del sistema. Le valutazioni contenute nel presente progetto dovranno essere verificate e se del caso adeguate in fase di sviluppo del progetto costruttivo dell'opera anche a seguito delle opportune verifiche del grado di permeabilità dei terreni nell'area dove sono previsti i pozzi perdenti.

<sup>2</sup> Ci si riferisce ai capitoli e paragrafi del citato documento Fg1.0 del progetto definitivo

### 3.3 Le risorse idriche

Con riferimento a questa tematica, Il Rapporto, alla luce delle criticità sopra evidenziate, e come le stagioni primaverile ed estiva appena concluse confermano, indica come sia prevedibile che *nei prossimi decenni il cambiamento climatico riduca sostanzialmente l'offerta di risorse idriche utili in alcuni periodi dell'anno che, in concomitanza con la maggiore domanda stagionale per diversi usi quali irrigazione, industria, uso energetico, uso civile e turistico, creeranno i presupposti per una maggiore frequenza di situazioni di deficit nel bilancio fra domanda e offerta della disponibilità idrica utile (specialmente durante la stagione estiva). Tali situazioni potrebbero creare ulteriori conflitti tra i settori fruitori della risorsa e competenti nella gestione della stessa, nonché ingenti costi economici associati, come già successo nelle crisi idriche del 2003, 2007 e 2012.*

Per quanto attiene gli interventi progettuali legati all'ottimizzazione e riduzione dell'utilizzo della risorsa idrica segnaliamo che all'interno di tutti i bagni previsti nell'edificio, siamo essi destinati agli insegnanti o ai piccoli utenti, è prevista l'installazione di diffusori rompigetto che, introducendo un consistente aumento dell'aria nel getto, determinano una riduzione del flusso a vantaggio del consumo di acqua.

### 3.4 L'ambiente costruito, il consumo di suolo, la mobilità

Determinante ai fini della riduzione dell'inquinamento atmosferico dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto è la collocazione dell'edificio che, come visto nel precedente paragrafo 1.1 si colloca all'interno di una rete di trasporti urbani che lo connette alla città ed è prossimo ad istituti scolastici superiori. La fruizione dell'edificio potrà quindi avvenire sia attraverso la mobilità debole, sia attraverso il trasporto pubblico, fornendo in questo modo l'opportunità per una diminuzione dell'uso delle auto e, più generale, per una migliore qualità dell'aria.

### 3.5 L'energia

Il Rapporto, prescindendo ovviamente dalle considerazioni che oggi possiamo aggiungere sul tema dell'approvvigionamento energetico a seguito della crisi dei prezzi nata a causa della guerra in Ucraina, indica che *il cambiamento climatico influenzerà il settore energetico lombardo sia attraverso effetti diretti sulla produzione di energia sia attraverso modificazioni nella struttura e distribuzione della domanda energetica. Per quel che riguarda la tipologia di produzione energetica, il settore idroelettrico, termoelettrico e solare saranno le fonti energetiche più sensibili ai cambiamenti climatici futuri.*

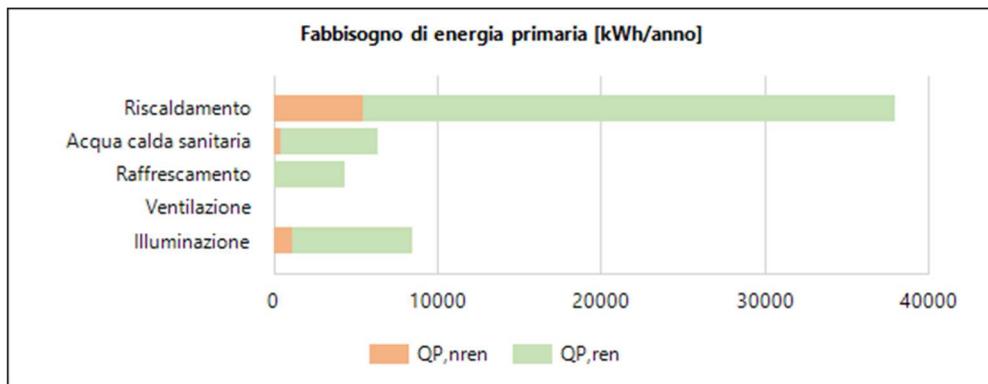
*La maggiore variabilità nella quantità e distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni attesa per i prossimi decenni, la riduzione delle portate dei fiumi e l'insufficiente capacità di accumulo potrebbero, come già successo nel decennio scorso, ridurre la capacità di produzione idroelettrica in Lombardia. A ciò, va a sommarsi l'inesorabile scioglimento dei ghiacciai, i quali hanno da sempre rappresentato una riserva sfruttabile nel periodo estivo. Inoltre, la riduzione nei prossimi decenni delle portate fluviali accompagnata da un aumento della temperatura dei corsi d'acqua determineranno probabilmente limitazioni nella capacità di produzione di energia termoelettrica a causa di una minore efficienza dei sistemi di raffreddamento delle centrali, soprattutto durante la stagione estiva. In più, le temperature maggiori che si registreranno in futuro andranno a incidere negativamente sul rendimento del ciclo termodinamico.*

*Effetti positivi sono invece da attendersi sull'idoneità del territorio lombardo alla produzione di energie alternative, in particolare solare fototermico e fotovoltaico, a causa di una maggiore insolazione legata alla diminuzione della copertura nuvolosa. L'incremento nella frequenza e intensità dei fenomeni meteorologici estremi potrà invece comportare una minaccia per il sistema produttivo energetico dal punto di vista delle infrastrutture di accumulo, trasmissione e distribuzione dell'elettricità.*

*Per quanto riguarda la domanda energetica Lombarda, è prevedibile che con l'aumento delle temperature medie ci sarà durante la stagione invernale una minore richiesta di energia per il riscaldamento, mentre nella stagione estiva ci si può attendere un incremento della richiesta energetica a scopi di raffreddamento e condizionamento.*

Si è già detto sopra dell'alta efficienza energetica dell'edificio, che ne rappresenta uno dei caratteri distintivi essendo progettato come edificio NZEB, cioè ad energia quasi zero.

L'edificio in progetto presenta una domanda di energia primaria non rinnovabile pari a 8,84 kWh/mq su una domanda totale di energia non rinnovabile pari a 7064 kWh/anno rispetto ad un totale di energia richiesto pari a 57.101 kWh/anno. In particolare, sulla copertura dell'edificio verrà installato un impianto fotovoltaico da 52,8 kWp in grado di coprire totalmente il fabbisogno dell'edificio stesso.



Inoltre, per quanto attiene il fabbisogno di raffrescamento, anche questo sarà ridotto grazie alle caratteristiche di sfasamento possedute dalle strutture opache dell'edificio come indicato nel precedente paragrafo 3.1 .

#### **4. RESISTENZA AL CARICO NEVE E AL VENTO, ADATTABILITA' ALLE CALAMITA' NATURALI**

L'adattamento della struttura alle azioni di carico dovute a neve e vento, anche in considerazione dell'evoluzione e della forza con cui i fenomeni naturali si possono abbattere sulle aree urbane, è garantito dall'utilizzo nei calcoli delle azioni di progetto dalle Normative Tecniche per le Costruzioni 2018 (paragrafi 3.2 sisma, 3.3 vento, 3.4 neve) e relativa Circolare applicativa.