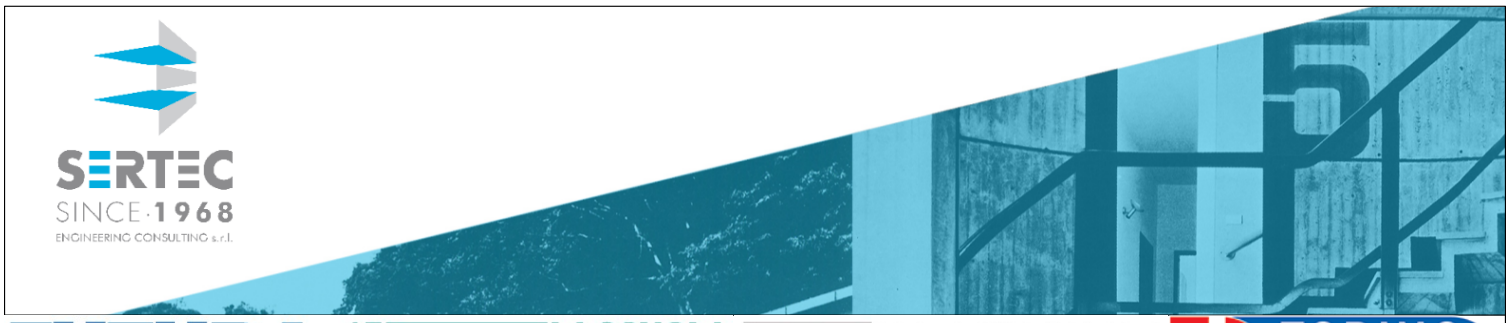


SERTEC SINCE·1968 ENGINEERING CONSULTING s.r.l.

FUTURA LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU — Ministero dell'Istruzione e del Merito — Italiadomani PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

REGIONE PIEMONTE — TORINO METROPOLI

COMMITTENTE:

COMUNE DI MAZZE'

OGGETTO:

NUOVA SCUOLA PRIMARIA UNICA - COMUNE DI MAZZE' CON SOSTITUZIONE EDILIZIA (SCUOLA PRIMARIA DELLA FRAZIONE TONENGO)

PROGETTO FINANZIATO CON FONDI PNRR - NEXT GENERATION EU - MISSIONE 4 COMPONENTE 1 INVESTIMENTO 3.3 CUP D38E18000090006

LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI MAZZE' (TO), VIA CASTONE

CODICE AREA: GEN

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

N° ELABORATO: 001

ARCHIVIO:	5470	160	GEN	001	ESE	00	SCALA: -

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE

DATA: Loranzè, Giugno 2023

CONTROLLO QUALITA' ELABORATI			REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO	APPROVATO	REV	DATA	NOTE
CODICE	AMBITO PROGETTUALE	RESPONSABILE D'AREA		RESP. AREA	COORDINATORE	RESP. PROG.	0	06/2023	EMISSIONE
ARC	ARCHITETTURA ED EDILIZIA	Arch. A. DEMARIA - Arch. M. DI PERNA	F.G.	A.D.			1	.	.
GEO	AMBIENTE E TERRITORIO	Geol. P. CAMBULI	.	.			2	.	.
IDR	IDRAULICA	Ing. M. VERNETTI ROSINA	.	.			3	.	.
IEL	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	Ing. G. ZAPPALA'	.	.			4	.	.
IME	IMPIANTI FLUIDO MECCANICI	Ing. A. BREGOLIN	.	.	A.D.	G.O.	5	.	.
SIC	SICUREZZA	Ing. E. MORTELLO	.	.			6	.	.
STR	STRUTTURE E INFRASTRUTTURE	Ing. A. VACCARONE - Geom. F. TONINO	.	.			7	.	.
VVF	PREVENZIONE INCENDI	Ing. A. BREGOLIN	.	.			8	.	.
EXT	COLLABORATORI ESTERNI	.	.	.			9	.	.

SERTEC ENGINEERING CONSULTING s.r.l. SINCE·1968

Strada Provinciale 222, n°31
10010 Loranzè (TO)
TEL. 0125.1970499 FAX 0125.564014

e-mail:
info.sertec@sertec-engineering.com
www.sertec-engineering.it

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott. Ing. Gianluca ODETTO

PROGETTISTA:

Dott. Ing.
Gianluca ODETTO
N° 7269 J ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

TIMBRO:

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing. GIANLUCA ODETTO n° 7269J

COPROGETTISTA:

TIMBRO:

ISO 9001 CERTIFICATO IT259049

FIDIC

oice Associazione delle organizzazioni di ingegneria di architettura e di consulenza tecnico-economica

CONFINDUSTRIA

INDICE

1. PREMESSE 2
2. ELABORATI DI PROGETTO 3
3. INQUADRAMENTO GENERALE 6
3.1 INQUADRAMENTO CATASTALE E DA PRGC 9
3.2 NORME URBANISTICHE E NORMATIVA DI SETTORE 11
3.3 URBANIZZAZIONI PRIMARIE ESISTENTI 11
4. DESCRIZIONE STATO DI FATTO 12
4.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI 12
4.1.1 Scuola primaria E. De Amicis in frazione Tonengo 12
4.1.2 Scuola primaria G. Cena di Mazzè 12
4.1.3 Area di intervento 13
5. STATO IN PROGETTO 15
5.1 CRITERI PROGETTUALI 15
5.1.1 Idee distributive ed architettoniche 15
5.1.2 Aspetti energetici 17
5.1.3 Impianti elettrici e meccanici 20
5.1.4 Gestione 21
5.2 IL PROGETTO 21
5.2.1 Premesse 21
5.2.2 Opere in progetto 21
5.2.3 Opere di urbanizzazione 27
5.2.4 Demolizione Scuola primaria E. De Amicis in frazione Tonengo 28
6. CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI 29

1. PREMESSE

Il Comune di Mazzè ha affidato in maniera diretta il sottoscritto Dott. Ing. Gianluca ODETTO, Direttore tecnico e socio di Sertec Engineering Consulting S.r.l., con studio professionale in Strada Provinciale 222, n. 31 – 10010 Loranzè (TO), della redazione del progetto esecutivo per i lavori aventi oggetto "***Nuova Scuola Primaria Unica - Comune di Mazzè, con sostituzione edilizia (scuola primaria della frazione Tonengo)***"; CUP: D38E18000090006 – Codice CIG: 9871918472; opera finanziata con FONDI PNRR (Missione 4 Componente 1/ INVESTIMENTO 3.3. Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica finanziato dall'Unione europea Next generation E.U. D.C.R. 222-10908 del 24/05/2022).

Il presente progetto, costituisce il grado di Progetto esecutivo, ai sensi dell'art. 23 del D.lgs. n. 50 del 18/04/2016 e delle Linee guida del Ministero delle Infrastrutture e delle mobilità sostenibili (Art. 48, comma 7, del decreto-legge n. 77 del 31/05/2021, convertito nella legge n. 108 del 29/07/2021) individuando il quadro delle esigenze da soddisfare, i vincoli sull'area di intervento, gli obbiettivi del progetto, i risultati attesi a seguito della realizzazione delle opere e la quantificazione dei costi di realizzazione, definendo inoltre le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori in oggetto.

L'intervento descritto riprende le intenzioni proprie del Programma Triennale di Edilizia Scolastica 2018-2020 e riguarda la realizzazione, con sostituzione edilizia, di una nuova scuola primaria unica ubicata nel territorio comunale di Mazzè. Nella nuova struttura verranno unificate le attività didattiche attualmente separate tra la scuola Elementare G. Cena di Mazzè e la scuola E. De Amicis di Tonengo. Il nuovo fabbricato scolastico sorgerà nell'area ricompresa tra le via Castone e Provinciale per Mazzè, in zona di PRGC già destinata ad uso servizi pubblici.

2. ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto Esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

5470.160.ALL.001.ESE.00	Elenco elaborati
5470.160.ALL.002.ESE.00	Autorizzazioni
5470.160.ALL.003.ESE.00	Certificazioni progettista

ELABORATI GENERALI

5470.160.GEN.001.ESE.00	Relazione generale
5470.160.GEN.002.ESE.00	Relazioni tecniche specialistiche
5470.160.GEN.003.ESE.00	Documentazione fotografica
5470.160.GEN.004.ESE.00	Analisi prezzi
5470.160.GEN.005.ESE.00	Elenco prezzi
5470.160.GEN.006.ESE.00	Computo metrico estimativo
5470.160.GEN.007.ESE.00	Quadro tecnico economico
5470.160.GEN.008.ESE.00	Capitolato speciale d'appalto
5470.160.GEN.009.ESE.00	Cronoprogramma
5470.160.GEN.010.ESE.00	Relazione C.A.M.
5470.160.GEN.011.ESE.00	Relazione D.N.S.H.
5470.160.GEN.012.ESE.00	Relazione L10
5470.160.GEN.013.ESE.00	Piano di gestione delle materie
5470.160.GEN.014.ESE.00	Piano di manutenzione dell'opera

ELABORATI SPECILISTICI

Area edile ed architettura

5470.160.ARC.001.ESE.00	Inquadramento territoriale
5470.160.ARC.002.ESE.00	Planimetria generale Tonengo - Stato di fatto
5470.160.ARC.003.ESE.00	Planimetria generale Tonengo - Progetto
5470.160.ARC.004.ESE.00	Piante Tonengo - stato di fatto
5470.160.ARC.005.ESE.00	Sezioni e prospetti Tonengo - stato di fatto
5470.160.ARC.006.ESE.00	Piante Tonengo - Progetto
5470.160.ARC.007.ESE.00	Sezioni e prospetti Tonengo - Progetto
5470.160.ARC.008.ESE.00	Planimetria generale Nuova scuola – Stato di fatto
5470.160.ARC.009.ESE.00	Planimetria generale Nuova scuola - Progetto

5470.160.ARC.010.ESE.00	Sezioni topografiche - Stato di fatto
5470.160.ARC.011.ESE.00	Sezioni topografiche - Progetto
5470.160.ARC.012.ESE.00	Planimetria piani di scavo
5470.160.ARC.013.ESE.00	Planimetria sottoservizi
5470.160.ARC.014.ESE.00	Pianta piano terra - Progetto A
5470.160.ARC.015.ESE.00	Pianta piano terra - Progetto B
5470.160.ARC.016.ESE.00	Pianta piano coperture - Progetto
5470.160.ARC.017.ESE.00	Prospetti - Progetto
5470.160.ARC.018.ESE.00	Sezioni - Progetto A
5470.160.ARC.019.ESE.00	Sezioni - Progetto B
5470.160.ARC.020.ESE.00	Abaco Pavimenti
5470.160.ARC.021.ESE.00	Abaco rivestimenti e finiture
5470.160.ARC.022.ESE.00	Abaco murature e divisori
5470.160.ARC.023.ESE.00	Abaco serramenti esterni
5470.160.ARC.024.ESE.00	Abaco serramenti interni
5470.160.ARC.025.ESE.00	Abaco controsoffitti
5470.160.ARC.026.ESE.00	Particolari costruttivi

Area strutture e infrastrutture

5470.160.STR.001.ESE.00	Relazione di calcolo strutture
5470.160.STR.002.ESE.00	Carpenteria fondazioni - Zona A
5470.160.STR.003.ESE.00	Carpenteria fondazioni - Zona B
5470.160.STR.004.ESE.00	Armatura fondazioni - Zona A
5470.160.STR.005.ESE.00	Armatura fondazioni - Zona B
5470.160.STR.006.ESE.00	Pianta solaio q.ta 266.18 m - Zona A
5470.160.STR.007.ESE.00	Pianta solaio q.ta 266.18 m - Zona B
5470.160.STR.008.ESE.00	Armatura travi solaio q.ta 266.13 m - Zona A
5470.160.STR.009.ESE.00	Armatura travi solaio q.ta 266.13 m parte 1 - Zona B
5470.160.STR.010.ESE.00	Armatura travi solaio q.ta 266.13 m parte 2 - Zona B
5470.160.STR.011.ESE.00	Carpenteria e armartura solaio q.ta variabile - Zona A
5470.160.STR.012.ESE.00	Carpenteria strutture lignee - Zona A
5470.160.STR.013.ESE.00	Carpenteria strutture lignee - Zona B
5470.160.STR.014.ESE.00	Sezioni - Zona A
5470.160.STR.015.ESE.00	Sezioni - Zona B
5470.160.STR.016.ESE.00	Armatura pilastri - Zona A
5470.160.STR.017.ESE.00	Armatura pilastri - Zona B
5470.160.STR.018.ESE.00	Armatura setti - Zona A
5470.160.STR.019.ESE.00	Particolari costruttivi

Area impianti meccanici

5470.160.IME.001.ESE.00	Relazione impianti meccanici
5470.160.IME.002.ESE.00	Impianto termico - Zona A

5470.160.IME.003.ESE.00	Impianto termico - Zona B
5470.160.IME.004.ESE.00	Ventilazione meccanica - Zona A
5470.160.IME.005.ESE.00	Ventilazione meccanica - Zona B
5470.160.IME.006.ESE.00	Impianto idrico sanitario - Zona A
5470.160.IME.007.ESE.00	Impianto idrico sanitario - Zona B
5470.160.IME.008.ESE.00	Impianto Gas cucine
5470.160.IME.009.ESE.00	Schema di centrale
Area impianti elettrici e speciali	
5470.160.IEL.001.ESE.00	Relazione e schemi impianti elettrici e speciali
5470.160.IEL.002.ESE.00	Illuminazione - Zona A
5470.160.IEL.003.ESE.00	Illuminazione - Zona B
5470.160.IEL.004.ESE.00	Forza motrice - Zona A
5470.160.IEL.005.ESE.00	Forza motrice - Zona B
5470.160.IEL.006.ESE.00	Impianti speciali - Zona A
5470.160.IEL.007.ESE.00	Impianti speciali - Zona B
5470.160.IEL.008.ESE.00	Impianto di terra
5470.160.IEL.009.ESE.00	Impianto fotovoltaico
5470.160.IEL.010.ESE.00	Canalizzazione
Area prevenzione incendi	
5470.160.VVF.001.ESE.00	Relazione prevenzione incendi
5470.160.VVF.002.ESE.00	Apprestamenti antincendio - Pianta piano terra
5470.160.VVF.002.ESE.00	Apprestamenti antincendio - Sezioni
Area ambiente e territorio	
5470.160.GEO.001.ESE.00	Relazione geotecnica
Area sicurezza	
5470.160.SIC.001.ESE.00	Piano di sicurezza e coordinamento
5470.160.SIC.002.ESE.00	Planimetria di cantiere Tonengo
5470.160.SIC.003.ESE.00	Planimetria di cantiere nuova scuola
5470.160.SIC.004.ESE.00	ETC – Allegato 1 – Parte A – Relazione tecnica
5470.160.SIC.005.ESE.00	ETC – Allegato 1 – Parte B – Elaborato grafico – Zona A
5470.160.SIC.005.ESE.00	ETC – Allegato 1 – Parte B – Elaborato grafico – Zona B
Area idraulica	
5470.160.IDR.001.ESE.00	Relazione idrologico-idraulica
5470.160.IDR.002.ESE.00	Planimetria rete acque meteoriche
5470.160.IDR.003.ESE.00	Profili e sezioni

3. INQUADRAMENTO GENERALE

Mazzè è un comune di 4133 abitanti (secondo Bilancio demografico ISTAT 2021) della Città Metropolitana di Torino attraversato dal fiume Dora Baltea, ad una altitudine media di 323 m (s.l.m.) che si comprende le frazioni Barengo, Casale e Tonengo estendendosi per una superficie pari a 27,34 km^2.

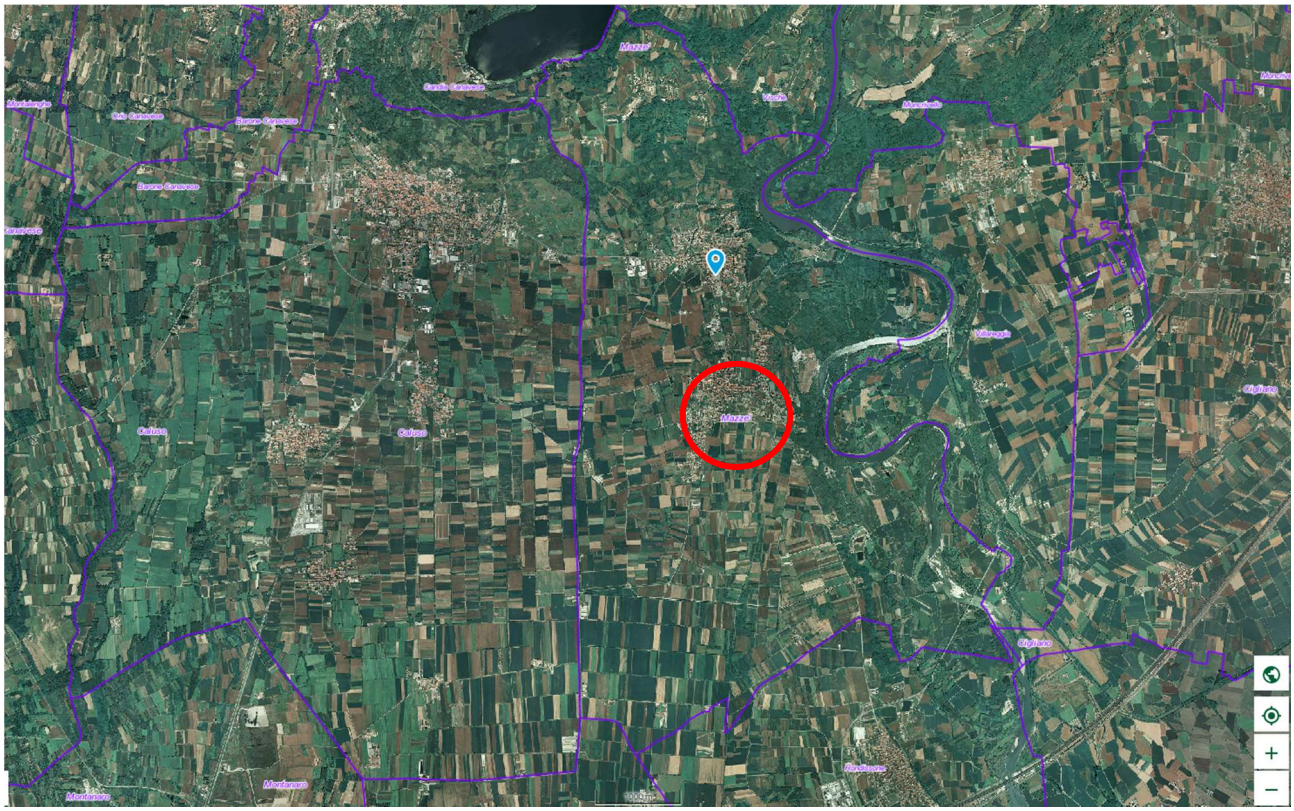


Figura 1 – Inquadramento geografico del Comune di Mazzè – Fuori scala.

L'area oggetto di intervento si trova collocata adiacente all'area a servizi del Comune di Mazzè e alla scuola materna esistente, e come descritto nelle premesse ha per oggetto la realizzazione di un nuovo plesso scolastico da adibire a scuola primaria, al fine di poter consentire lo svolgimento delle attività didattiche in un unico immobile, abbandonando così le attuali sedi (concentrico e Frazione Tonengo di cui si si prevede la demolizione).

Attualmente le sedi scolastiche sono due: la scuola primaria G. Cena, collocata nel centro urbano di Mazzè, in via Caporale Severino Delgrosso, e la scuola primaria E. De Amicis, situata in frazione Tonengo, in vicolo Signetto.

Figura 2 – Vista aerea della scuola primaria G. Cena in via Caporale Severino Delgrosso, Mazzè.

Figura 3 – Vista aerea della scuola primaria E. De Amicis in vicolo Signetto, frazione Tonengo.

L'area della futura edificazione è di completa proprietà pubblica, ergo non saranno necessari espropri, ed inoltre, risulta libera e facilmente accessibile con possibilità di effettuare gli allacci alle urbanizzazioni primarie, in quanto presenti in loco (rete idrica e rete fognaria). Trattandosi di un"area verde sono presenti dei canali irrigui gestiti dal Consorzio che dovranno subire alcune modifiche, previo il loro coinvolgimento nella fase progettuale di che trattasi.

Figura 4 – Ortofoto area di intervento da rilievo con drone – Fuori scala.

3.1 INQUADRAMENTO CATASTALE E DA PRGC

L'area di intervento sulla quale sorgerà il nuovo fabbricato è accatastata al Foglio 29, particelle 41-44-45-48-49-52-53 del Comune di Mazzè e ricade in area identificata nel Piano Regolatore Comunale come area per servizi di interesse locale ($s14_2$) e non risulta soggetto a vincoli.

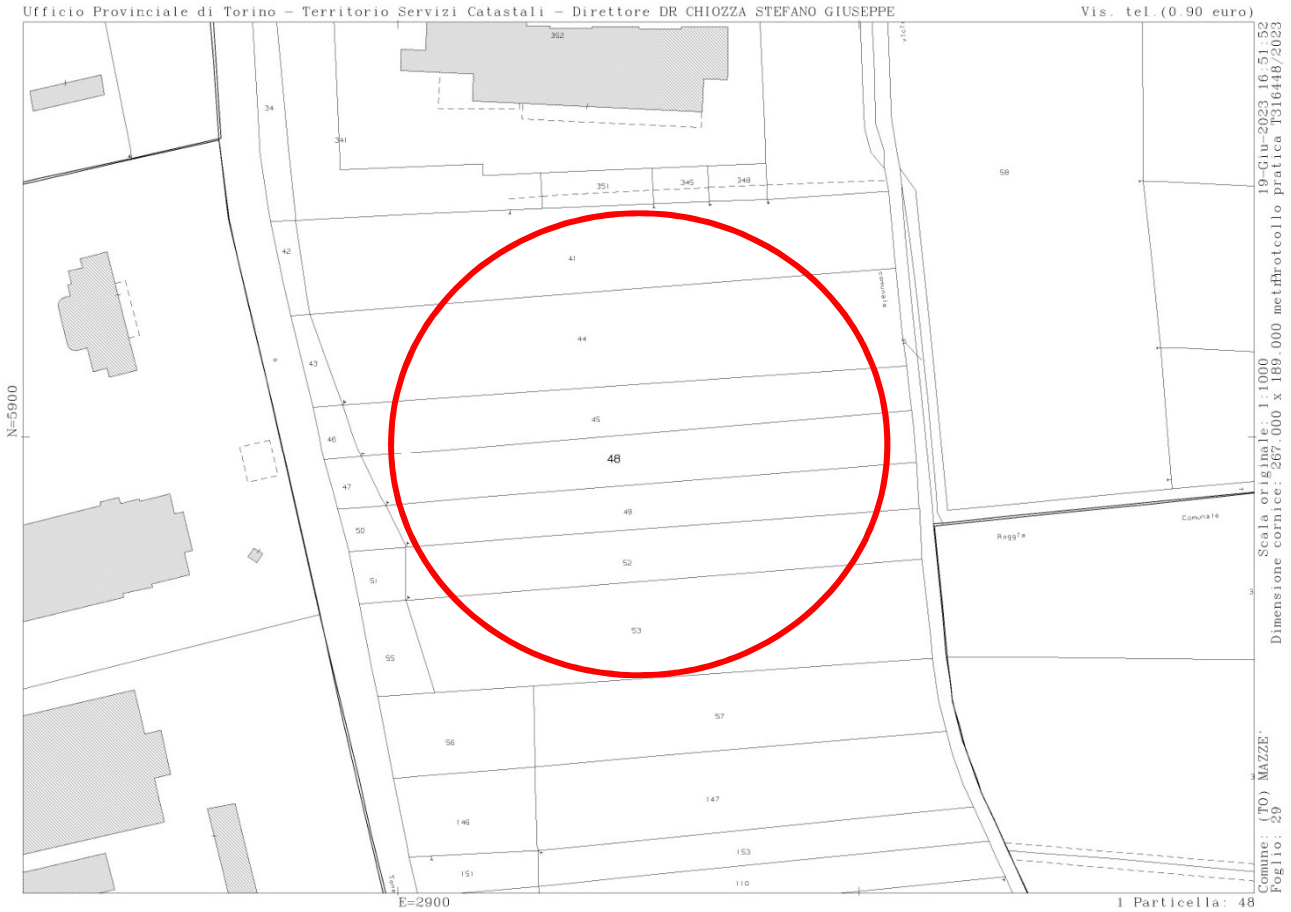
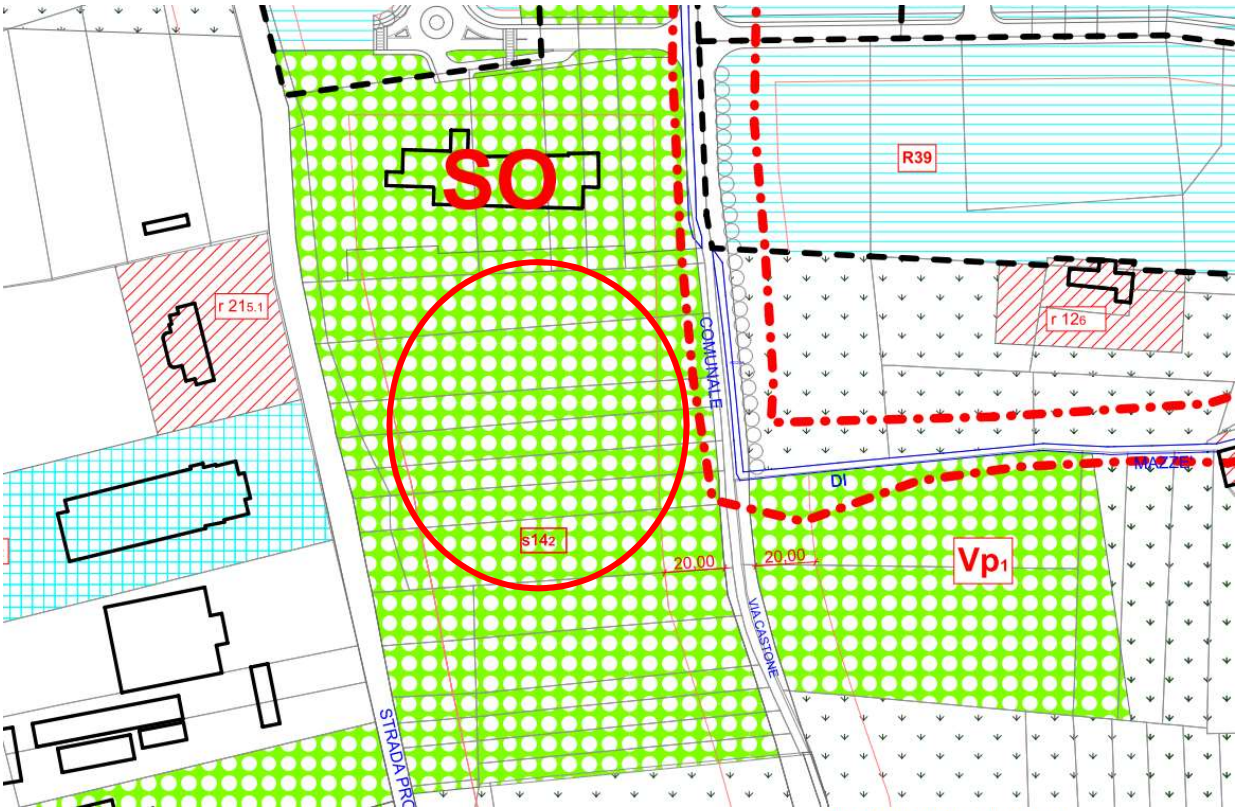
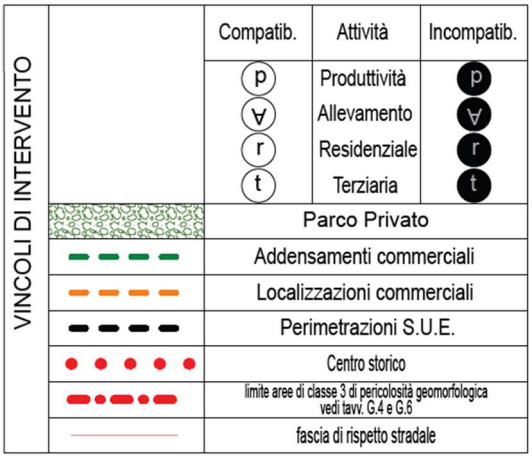


Figura 5 – Inquadramento dell'area di intervento su catastale F. 29 P. 41-44-45-48-49-52-53 – Fuori scala.





CLASSI DI INTERVENTO

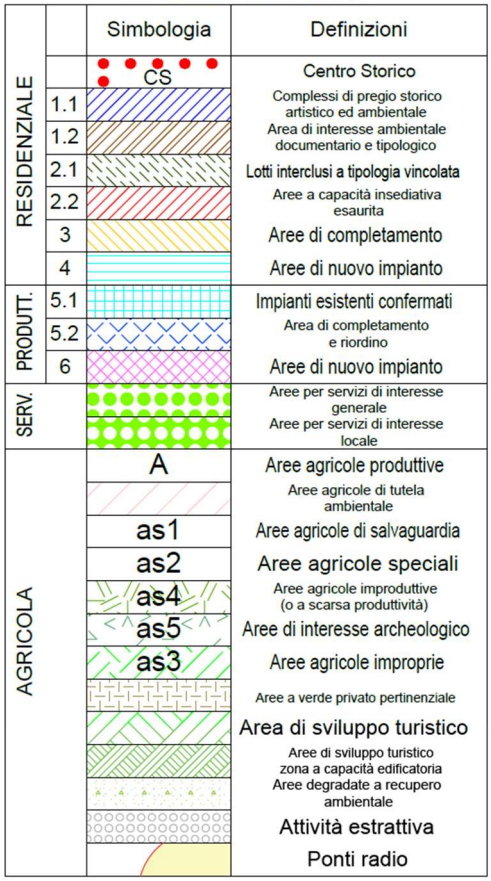


Figura 6 – Individuazione dell'area di intervento su estratto di piano regolatore comunale – Fuori scala.

Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato *5470.160.ARC.001.ESE.00_Inquadramento territoriale*.

3.2 NORME URBANISTICHE E NORMATIVA DI SETTORE

L'area di futura edificazione risulta inserita nelle norme di P.R.G.C. come area a servizi di uso collettivo – Scuole e pertanto gli interventi dovranno adeguarsi alle disposizioni delle N.T. La realizzazione del nuovo plesso scolastico dovrà essere dotato di propria area di accoglienza utenti posta in adiacenza, mediante realizzazione di aree di sosta sia per auto sia per scuolabus e autopullman.

La scuola primaria dovrà rispettare tutta la normativa vigente in materia così distinta:

- D.M. 18/12/1975;
- Normativa CONI;
- Normativa S.I.A.N.;
- Normativa S.P.R.E.S.A.L;
- Normativa Vigili del fuoco;
- D.M. 17/01/2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle *"Norme tecniche per le costruzioni"* di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (pubblicato sulla GU n.35 del 11-2-2019 – Suppl. Ordinario n. 5);
- Prevenzione del rischio sismico – D.G.R. 21/05/2014 n. 65-7656 Regione Piemonte opere strategiche – Allegato 1 – 1.1 Edifici lettera K (zona sismica 4);
- D.lgs 192/05 e s.m.i.;
- D.M. 37/08 e s.m.i.;
- Norme UNI, tra le quali la UNI/TS 11300-2:2019 "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".
- Parere SMAT;
- Parere Consorzio canali irrigui.

3.3 URBANIZZAZIONI PRIMARIE ESISTENTI

Le reti di urbanizzazione esistenti risultano collocate nell'area limitrofa della futura scuola, in quanto la scuola materna risulta allacciata ai pubblici servizi gestiti da SMAT. Nella viabilità e diramazione nell'area verde è collocata la rete di fognatura mista, mentre la rete idrica è posta sempre in prossimità in apposito pozzetto dedicato. La rete di fognatura bianca non risulta presente e si dovrà prevedere un sistema di recupero acque piovane per alimentazione cassette wc e irrigazione aree verdi di pertinenza della scuola.

La rete della linea elettrica è facilmente intercettabile sull'area limitrofa, così come la rete telefonica/fibra ottica di prossima realizzazione proprio a servizio del plesso scolastico. L'implemento dei tratti delle urbanizzazioni verranno eseguiti con il coinvolgimento degli Enti gestori dei servizi e in conformità con quanto già esistente.

In merito ai canali irrigui esistenti e posti sull'area di ubicazione nel nuovo plesso scolastico sarà necessario intubare dei tratti, previo coinvolgimento del Consorzio di riferimento.

4. DESCRIZIONE STATO DI FATTO

4.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

4.1.1 Scuola primaria E. De Amicis in frazione Tonengo

Il complesso edilizio, costruito nel 1960 e ultimato nel 1968, si articola su n. 3 piani fuori terra di cui uno seminterrato, ospita le seguenti funzioni:

- scuola primaria con n. 5 aule al piano terreno e n. 3 aule al piano primo con annessi servizi igienici;
- locale palestra a tutta altezza, spogliatoi con bagni, refettorio e mensa oltre ai locali di distribuzione e deposito completano il piano seminterrato.

Figura 6 – Fotografia prospetto Ovest Scuola primaria E. De Amicis in frazione Tonengo (Gennaio 2022).

Il complesso scolastico sarà oggetto di demolizione al termine dei lavori per la costruzione del nuovo edificio in progetto. Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati grafici specialistici *5470.160.ARC.002-003-004-005-006-007.ESE.00* allegati.

4.1.2 Scuola primaria G. Cena di Mazzè

La scuola in questione è stata costruita a partire dal 1927 sino al 1934 ed ospita, fin dai suoi albori, la funzione di scuola primaria. Il manufatto si articola su n. 2 piani fuori terra ed un piano interrato ospitando le funzioni di:

- mensa, cucina, bagni e ripostigli al piano interrato;

- n. 3 aule, sala insegnanti, locale centrale termica, servizi igienici oltre al corpo palestra comunicante al fabbricato principale con annesso spogliatoio, ripostiglio e bagni dedicati al piano terreno;
- n. 3 aule didattiche, servizi igienici e locale ripostiglio al piano primo.

L'immobile risulta vincolato ai sensi del D.lgs 42/04 e s.m.i.

Figura 7 – Fotografia prospetto Sud della Scuola primaria G.Cena di Mazzè (Gennaio 2022).

L'edificio sopra descritto non sarà oggetto di intervento.

4.1.3 Area di intervento

L'area libera oggetto di intervento è di forma rettangolare ed adibito ad area a servizi accessibile dalla strada interpoderale posta in adiacenza. L'area necessaria per l'ubicazione del plesso scolastico sarà pari a 2694,97 m^2 che rappresenta solo una porzione di quella disponibile. Le quote plano-altimetriche risultanti dal rilievo dell'area dimostrano l'andamento variabile e il raccordo con gli accessi di prossima realizzazione dovranno avvenire mediante sistemazione complessiva dell'area, previo studio dell'andamento dei canali irrigui, in modo da intubarne dei tratti là dove necessario. Nella sistemazione dell'area si prevede inoltre lo scavo della platea con sistemazione di una stratigrafia di riporto, così come riportato nella relazione del geologo.

Trattandosi di area verde sarà necessario effettuare la rimozione di alcune essenze arboree cresciute anche in modo spontaneo lungo i canali irrigui, in modo da permettere le opere in progetto.

Le indagini e i saggi effettuati a cura del geologo sono riportate nella relazione specifica a corredo *5470.160.GEO.001.ESE.00_Relazione geotecnica*.

Analisi delle interferenze

A seguito dei sopralluoghi effettuati e della documentazione raccolta ai fini della progettazione, si ritiene non vi siano particolari interferenze con reti infrastrutturali nell'are di nuova costruzione. In merito alla presenza della condotta fognaria sarà indispensabile coinvolgere l'ente gestore dei servizi, al fine di permettere la collocazione della scuola in prossimità dell'ingresso.

Per quanto riguarda le opere di demolizione della Scuola primaria di Tonengo dovranno essere preventivamente dismesse tutte le utenze ed i sottoservizi allacciati, in modo da procedere senza problemi con le fasi di demolizione.

5. STATO IN PROGETTO

5.1 CRITERI PROGETTUALI

La progettazione delle componenti architettoniche, strutturali e impiantistiche è fondata su criteri precisi, come la necessità della massima fruibilità degli spazi, l'integrazione tra ambienti interni ed esterni attraverso l'utilizzo di vetrate, la massima attenzione alle tecnologie utilizzate in termini di sostenibilità ambientale ed economica. L'intervento proposto si prefigura quindi di dare agli utenti finali degli ambienti innovativi e un edificio altamente performante anche dal punto di vista energetico, con consumi quasi zero ossia identificato come *NZEB*.

Si persegue l'idea progettuale di unire i due plessi scolastici esistenti in un unico polo in grado di soddisfare le esigenze della popolazione locale. L'edificio sarà in grado di ospitare due sezioni di scuola elementare-primaria per un totale di n. 10 aule, una palestra con relativi servizi e il refettorio-mensa dotato di cucina con zona preparazione-cottura e spogliatoi.

Una esperienza analoga è già stata condotta una decina di anni fa dall'amministrazione comunale in merito alla scuola materna, la quale ad oggi può fruire di un edificio a bassi consumi energetici molto accogliente, a livello di spazi e area pertinenziale.

L'area optata presenta dei vantaggi a livello di accessibilità e risulta nel contempo immersa nel verde con ampi scorci panoramici e andamento del terreno praticamente pianeggiante. In considerazione della rilevante estensione dell'area a "Servizi" nella seguente relazione generale verranno proposti anche interventi, *non compresi in questo lotto ma da eseguirsi in futuro progetto*, sulla porzione iniziale contemplanti l'inserimento della zona dedicata alla sosta-parcheggio pubblico. Il presente progetto intende essere un primo passo per rivitalizzare una struttura che per decenni è stato un punto di riferimento e di crescita dell'intero territorio canavesano, lasciando un ricordo, quello dei "salesiani", ancora vivo e profondamente radicato in Cuorgnè e nei paesi vicini.

5.1.1 Idee distributive ed architettoniche

L'impronta dell'edificio simula la forma di un pezzo dei "lego", molto cari ai bambini per la loro facile composizione e sarà ad un unico piano fuori terra, con armonizzazione della copertura in funzione delle altezze degli ambienti interni. La dislocazione degli spazi prevede uno schema distributivo semplice con due ali laterali e un corpo centrale di connessione per tutte le attività ricreative-incontro-passaggio, che diventa una "agorà" a metà del percorso e da cui si diramano le uscite di sicurezza e il blocco servizi igienici. La piazzetta così ipotizzata rappresenta il fulcro strategico della comunicazione in senso simbolico perché viene allestita con un albero stilizzato in acciaio denominato "l'Albero della vita" illuminato a led e sedute circolari accanto. La realizzazione di tale elemento simbolico potrà far nascere progetti scolastici dedicati e di allestimento, ricalcando le vecchia usanza di un tempo che prevedeva la piantumazione di un albero ad ogni nascita di bambino. Gli spazi per le attività collettive, complementari e di educazione fisica sono contrapposte alle aule con accesso sempre dallo spazio connettivo e sono

affacciate sulla zona porticata. L'identificazione degli spazi sarà diversificato anche dalle tipologie materiche delle strutture di copertura e dei pilastri, in modo da snellire la percezione degli ambienti e dare il "significato alla forma".

L'orientamento dell'edificio è stato ipotizzato dando priorità all'esposizione a sud-est per i locali in cui si svolgeranno le attività didattiche e lo spazio riservato agli insegnanti-biblioteca, mentre il blocco dedicato alla palestra è stato posto a nord-ovest, insieme al refettorio e la zona di preparazione alimenti. L'ingresso della scuola sarà dotato di un percorso coperto con struttura in acciaio e copertura in lamiera di colore scuro-corten (zinco-titanio) che interrompe così la zona porticata prevista nella parte dedicate alle aule.

Il porticato avrà una sezione variabile a seconda del prospetto, variando da circa 300 cm sul lato sud-est a circa 170 cm sul prospetto nord-est e sarà scandito da pilastri circolari in acciaio con tinteggiatura di colore bianco e da veneziane interne, in prossimità delle aperture delle aule, tale da creare una schermatura solare graduata. Il piano di calpestio della zona porticata, costituito da un marciapiede (larghezza minima sul prospetto nord-ovest pari a 130 cm) in marmette autobloccanti grigie, sarà sottoelevato di 4 cm rispetto al piano di finito interno e raccordato con rampe di collegamento all'area verde (*opere esterne appartenenti a futuro lotto di intervento*).

Le parti terminali dell'edificio potranno ospitare i locali tecnici a supporto della parte impiantistica e facilmente accessibili dall'esterno anche per la futura manutenzione. E' stata inoltre, collocata un'area di accoglienza, in prossimità dell'ingresso principale della scuola con relativo servizio igienico. La parte terminale ovest invece ospita il locale infermeria accessibile dall'interno della scuola e con uscita verso l'esterno, in modo da agevolare l'avvicinamento dei mezzi di soccorso.

L'illuminazione naturale del corpo centrale avverrà grazie all'inserimento di finestre alte e di finestre orizzontali a tetto distribuite uniformemente nel corridoio centrale, in modo da rendere gradevole il percorso e lo spazio ricreativo pensato per essere plurifunzionale.

Le parti vetrate verranno ipotizzate non solo trasparenti ma con inserti colorati che giocheranno un ruolo fondamentale nell'apportare la luce all'interno degli spazi. Il nuovo edificio è caratterizzato da un rivestimento di facciata policroma, a sua volta protetta da uno sporto della copertura di generosa dimensione che crea una zona porticata scandita da pilastri circolari in acciaio di tonalità bianca.

L'area verde pertinenziale e la scuola saranno perimetrate con idonea recinzione composta da muretto in c.a. e pannelli zincati (o rete e paletti in acciaio) in modo da evitare facili intrusioni. L'area verde verrà allestita su una porzione con attrezzature per il gioco bimbi e spazi con possibilità di effettuare attività-laboratorio all'aperto e con tematiche naturalistiche anche con la presenza di esperti (la coltivazione, l'orto e il giardino didattico ecc., gli alberi da frutto), in modo da avvicinare i bambini ai processi e cicli vegetativi.

L'accesso alla scuola avverrà mediante portoni pedonali e carrabili, in modo da permettere l'avvicinamento al plesso in caso di emergenze o per la semplice attività gestionale da parte degli operatori (per es. approvvigionamento derrate alimentari per la zona cucina, fruibilità palestra extrascolastica). Gli ingressi saranno distinti e posti su fronti diversi (est e nord) in adiacenza alla viabilità in progetto, in modo da non interferire con il regolare svolgimento dell'attività didattica.

Trattandosi di un nuovo edificio si è voluto consentire l'utilizzo della palestra anche in ambito extra scolastico. Le dimensioni planimetriche previste in progetto hanno poi imposto l'altezza utile interna che non può essere inferiore ai 5,40 m in modo da essere coerente con la normativa vigente.

La presenza di più uscite di sicurezza nei vari locali e sui percorsi di smistamento permette il rispetto di tutta la normativa inerente i Vigili del fuoco per le vie di esodo.

L'impostazione modulare e planimetrica del progetto consente inoltre la possibilità di un futuro ampliamento verso sud, con l'eventuale aggiunta di ulteriori moduli, trattandosi peraltro di zona compatibile dal punto di vista urbanistico.

Le aule di circa 67,26 m^2/cad (media fatta sulle 10 aule per le 2 sezioni) sono dotate di ampie vetrate ad illuminamento naturale, controllato verso sud tramite la dotazione di veneziane interne con lamelle orientabili manuali che garantiscono il rispetto degli standard scolastici. Al fine di ottenere ambienti didattici innovativi, in linea con le nuove tendenze, utilizzabili con disposizioni e modalità variabili, le aule hanno, verso le aree comuni, parti vetrate insonorizzate con "vetrofanie". Sono stati inseriti spazi di relazione ampi e uniformemente distribuiti, che possano essere sfruttati in modo flessibile, e con ampie vetrate sulle testate nord-sud-est-ovest per una migliore integrazione con l'esterno.

5.1.2 Aspetti energetici

Il fabbricato di nuova realizzazione dovrà rispettare i requisiti per il risparmio energetico richiesti dal D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.. In particolare, visto l'obbligo normativo per gli edifici pubblici saranno rispettati gli indici energetici limite riferiti al grado di isolamento termico dell'edificio, al fabbisogno ideale di energia primaria ed alle efficienze degli impianti tecnologici.

Grande attenzione al risparmio energetico e al rispetto dell'ambiente: architettura bioclimatica e volontà di realizzare un edificio NZEB sono gli indirizzi energetici seguiti.

Le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio saranno garantite attraverso un'adeguata stratigrafia delle chiusure opache, al fine di ottenere una bassa trasmittanza termica periodica, una massa superficiale delle chiusure opache tale da smorzare efficacemente le temperature esterne estive oltre ad un'attenta riduzione dei ponti termici e acustici. La struttura, antisismica, verrà realizzata con sistema tradizionale di pareti con blocchi di laterizio, isolamento in intercapedine, tramezzo e pareti interne in cartongesso per garantire una massa idonea a contenere il fenomeno del "riverbero". Le pareti divisorie nei locali saranno differenziate a seconda del tipo di utilizzo. I carichi termici estivi saranno ridotti grazie ad un adeguato indice di riflettività dei materiali di copertura ed all'utilizzo di sistemi verticali schermanti.

L'impianto di riscaldamento sarà a pavimento a bassa inerzia servito da una pompa di calore, ventilazione meccanica controllata degli ambienti interni oltre ad un sistema di recupero delle acque meteoriche. È prevista anche l'installazione di un impianto fotovoltaico sulle falde rivolte a sud-est.
Tale soluzione garantisce: il risparmio sui costi di mantenimento, di gestione e di manutenzione, ponendo particolare attenzione alla qualità dei materiali e all'efficienza energetica.

Nella redazione del progetto della scuola i cinque fattori chiave che sono stati presi in considerazione sono:

- un livello ottimale di isolamento termico che fornisce un'eccellente protezione termica dell'involucro edilizio ed è essenziale per raggiungere alti livelli di efficienza energetica. Questo principio è invertito in estate e in zone climatiche più calde: a fianco di elementi veneziane interne l'isolamento termico garantisce che il calore rimanga fuori mantenendo l'interno piacevolmente fresco
- finestre termicamente isolate con infissi e vetri di alta qualità, quelle rivolte a sud veicolano più energia solare internamente rispetto al calore che rilasciano verso l'esterno
- evitare i ponti termici, il calore si sposta da uno spazio riscaldato verso uno spazio più freddo seguendo un percorso di minima resistenza. I ponti termici sono i punti deboli in una struttura che lasciano passare più energia di quella che naturalmente ci si potrebbe aspettare
- un involucro edilizio ermetico, che racchiude l'intero spazio interno impedisce la perdita di energia, i danni strutturali legati all'umidità e le correnti d'aria
- ventilazione con recupero di calore, questo sistema garantisce una fornitura costante di aria fresca, pulita, priva di polvere e polline e riduce le perdite di energia inoltre fino al 90% del calore dall'aria estratta può essere recuperato tramite scambio termico. Questi sistemi sono di solito molto efficaci e facili da usare e non solo permette di risparmiare energia ma garantisce anche un elevato livello di comfort termico poiché in tutto l'edificio, le temperature interne rimangono costanti e confortevoli tutto l'anno.

La progettazione architettonica proposta è in linea con i criteri dell'architettura bioclimatica, che soddisfa i requisiti di comfort con un controllo passivo del microclima, al fine di minimizzare l'uso di impianti meccanici e massimizzare l'efficienza degli scambi energetici tra edificio e ambiente naturale circostante. Possiamo racchiudere una corretta progettazione bioclimatica in sette concetti chiave:

- la captazione del calore, che dipende dall'involucro nelle sue componenti opache e finestrate. Risulta necessario un attento studio del sito su cui l'edificio andrà ad insistere al fine di poterne sfruttare l'orientamento ottimale, l'irraggiamento solare e l'esposizione o meno ad eventuali venti;
- l'accumulo legato alla massa termica dell'edificio;
- il controllo, sia esso legato alla regolazione degli apporti solari o di ventilazione, sia correlato alla componente impiantistica;
- la conservazione del comfort interno, raggiungibile tramite un elevato e accurato isolamento dell'involucro e ad una corretta tenuta all'aria dello stesso;
- la distribuzione o ripartizione del calore ;
- la protezione da apporti solari eccessivi anche attraverso l'utilizzo razionale del verde nelle aree esterne;
- la dispersione, attraverso una corretta ventilazione naturale e nei casi di una maggiore efficienza energetica, attraverso una accurata ventilazione meccanica o di comfort.

Questi concetti possono essere tradotti in strategie applicative specifiche per le differenti stagioni. In inverno infatti, devono essere massimizzati gli apporti solari gratuiti, l'accumulo e l'isolamento termico e ridotte il più possibile le perdite per ventilazione. In estate invece devono essere ridotti al minimo gli apporti interni e gli apporti solari tramite opportune schermature; deve essere sfruttato al massimo il free cooling in special modo nelle ore serali, mentre per l'involucro edilizio è necessario un notevole isolamento termico per la riduzione degli apporti per trasmissione dall'esterno verso l'interno ed è necessaria la presenza di inerzia termica per rallentare l'onda termica e masse di accumulo per lo stoccaggio del calore interno da cedere durante la notte. Partendo da tali accorgimenti è possibile realizzare edifici a energia quasi zero NZEB che operino mantenendo il comfort interno in climi sia rigidi che caldi e miti, modulando gli interventi, a seconda del sito e del tipo di tecnologia adottata, per una corretta risposta in regime estivo e invernale.

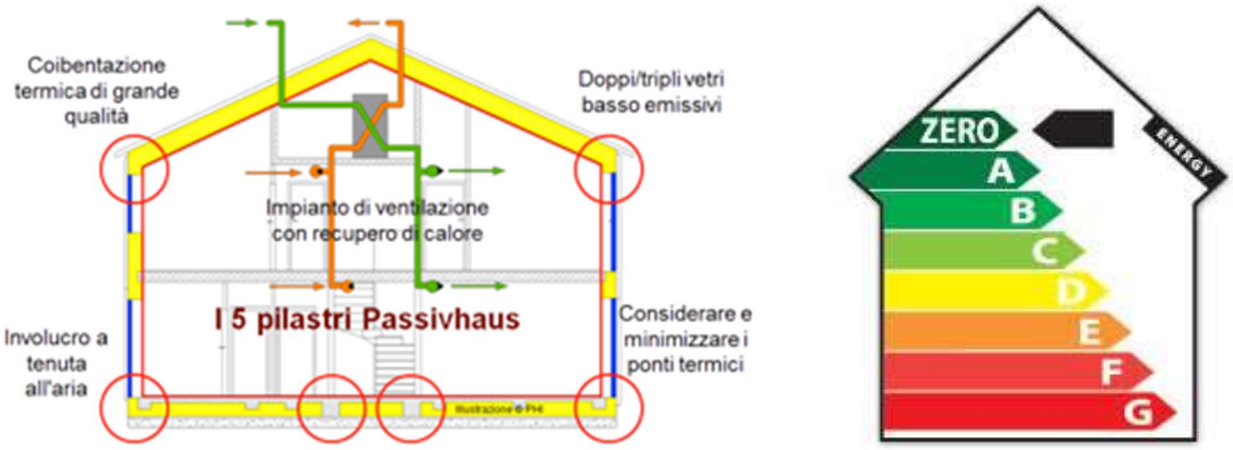


Figura 7 – Criteri energetici seguiti e ricercati.

Ulteriori aspetti positivi nella realizzazione di un edificio a quasi energia sono:

- Miglioramento della qualità dell'aria
  La qualità dell'aria nelle scuole NZEB migliora rispetto a edifici costruiti secondo la prassi corrente, garantendo ambienti molto più sicuri e sani per gli alunni e il personale che lavora nei locali della scuola;
- Impatto ridotto di allergie e problemi respiratori
  Secondo alcuni studi gli edifici dotati di sistemi di ventilazione di alimentazione e recupero meccanico del calore di scarico mostrano una correlazione con i problemi di salute (allergie e problemi respiratori) che saranno ridotti con le soluzioni NZEB;
- Riduzione della luce artificiale
  La riduzione dell'uso della luce artificiale avrà un impatto positivo sul benessere degli studenti e del loro ambiente educativo;
- Ridotto pericolo di formazione di muffe e funghi
- Muffa e funghi tendono a crescere in luoghi critici e in un ambiente molto umido.
  L'umidità è generalmente superiore in locali occupati da un numero significativo di persone e la scuola ricade nella casistica. Muffe e funghi possono essere prevenuti con un buon isolamento termico.

5.1.3 Impianti elettrici e meccanici

L'impianto elettrico sarà suddiviso su due utenze una di 99 kW dedicata alla scuola e una di 40 kW dedicata alla palestra, il contatore della scuola gestirà anche le parti comuni, dunque alimentazione Pompe di Calore, impianto di estrazione e impianto di ventilazione. Tutti i corpi illuminanti dell'edificio saranno a LED, e verranno scelti in funzione delle caratteristiche dei locali in cui verranno installati, i corpi dovranno garantire i livelli di illuminamento prescritti dalla norma, il numero dei corpi da installare in ogni ambiente sarà calcolato facendo uso del metodo del flusso totale:

$$N = \frac{E \cdot A}{n \cdot \Phi \cdot k}$$

Dove è:

- E = illuminamento medio richiesto in lux;
- A = superficie del locale in mq;
- Φ = flusso luminoso emesso da una lampada, in lumen;
- n = numero di lampade per apparecchio illuminante;
- k = coefficiente che tiene conto del deprezzamento luminoso della lampada per depositi di polvere, del rendimento dell'apparecchio illuminante, della geometria del locale e della riflessioni delle pareti.

Sarà indispensabile provvedere alla realizzazione dell'impianto elettrico onde rispettare la normativa vigente D.M. 37/08 e il posizionamento dei corpi illuminanti consoni all'utilizzo all'edificio.

Anche dal punto di vista impiantistico verranno impiegate le più innovative tecnologie ossia:

- per garantire la salubrità dell'aria ed il massimo comfort per alunni, corpo docente, operatori e ospiti della scuola verranno installate delle unità di ventilazione meccanica con recupero di calore. Per il rinnovo e la purificazione dell'aria occorrerà dotarsi di filtri elettronici con efficienza di filtrazione. Oltre a garantire aria purificata al 99%, si garantiscono inoltre il controllo dell'umidità relativa e permettono un notevole risparmio di energia grazie al recupero termodinamico, ai bassi consumi per la ventilazione. Quando la temperatura dell'aria esterna lo permette, queste unità funzionano in modalità free-cooling, immettendo aria esterna fresca e purificata senza attivare i compressori. In questo modo raffreddano gratuitamente gli ambienti per un elevato numero di ore di funzionamento dell'impianto. Dal punto di vista della ventilazione, essendoci minori impedimenti meccanici al flusso dell'aria in espulsione ed in immissione rispetto ai tradizionali sistemi di recupero, le perdite di carico sui flussi dell'aria sono ridotte anche del 50%. Essendo i ventilatori sempre in funzione, il risparmio diventa considerevole.
- un sistema di Building Automation (BACS) gestisce e controlla tutti gli impianti di produzione, regolazione e distribuzione in relazione alle condizioni ambientali esterne e ai differenti profili di utilizzo e occupazione dei singoli ambienti dell'edificio stesso, permettendo di abbattere i consumi energetici e assicurare massimi livelli di comfort, sicurezza e qualità
- l'impianto di riscaldamento è composto da due pompe di calore con funzionamento in parallelo. La gestione centralizzata dell'impianto consente un notevole abbattimento dei costi di energia elettrica. Gran parte del risparmio è da attribuirsi ad un controllo più oculato che previene tutta una serie di "sprechi":
  - spegnimento centralizzato (ed eventualmente automatico tramite sensori) delle unità interne quando non vi è presenza di persone;
  - impostazione dei valori minini e massimi della temperatura impostabili localmente;

- impostazione oraria giornaliera, settimanale e mensile.

- Produzione acqua calda sanitaria
  L'acqua calda sanitaria per i servizi igienici e cucina sarà prodotta con accumulo di alimentato da apparecchiatura in pompa di calore ubicata in centrale con controllo della legionella affidato a una resistenza elettrica. La pompa di ricircolo a risparmio energetico, assicura insieme al timer programmabile con programma giornaliero e settimanale, l'acqua calda sanitaria senza tempi di attesa.

5.1.4 Gestione

Dal punto di vista della gestione, pare evidente che la costruzione di un fabbricato nuovo, realizzato con le tecniche contemporanee, offra caratteristiche gestionali più semplici e limitate, anche se talvolta la complessità e l'efficienza degli aspetti impiantistici possono far ipotizzare operazioni manutentive di livello più complicato. Per contro i benefici che vengono offerti dall'efficienza prestazionale ripagano largamente la necessità di personale manutentivo più qualificato e di interventi programmati sulle apparecchiature. I benefici del comfort acustico, ambientale, climatico sono per altro requisiti che si possono ottenere solo con interventi di carattere contemporaneo e la loro gestione è decisamente più facile in una struttura nuova.

5.2 IL PROGETTO

5.2.1 Premesse

La superfice utile lorda in progetto è pari a circa 2696,49 m^2 su un unico livello e un'altezza media che varia a seconda delle sezioni e all'andamento della copertura. Nella di progetto definitivo precedente, in seguito all'invio delle tavole ed elaborati prodotti, sono stati ottenuti pareri favorevoli sulle opere in progetto da parte di enti quali:

- Comando Vigili del Fuoco Torino sulla conformità e rispetto delle vigenti norme e criteri tecnici di sicurezza per attività n. 67.2.B – 74.2.B dell'allegato III al D.M. 7 agosto 2012;
- Dirigente Scolastico del Circolo didattico di Caluso in merito agli aspetti organizzativi connessi all'attività scolastica;
- dell'A.S.L. TO4 per silenzio-assenso in seguito al parere richiesto in data 22/10/2020;
- del CONI sull'osservanza delle prescrizioni tecnico-sportive per la realizzazione di uno spazio per l'educazione fisica e sportiva Tipo A1 ai sensi del DM 18 dicembre 1975, usufruibile anche in orari extrascolastici per attività non agonistiche.

Si rimanda all'allegato *5470.160.ALL.002.ESE.00_Autorizzazioni* per la presa visione di quanto sopra citato.

5.2.2 Opere in progetto

Le destinazioni d'uso indicate evidenziano ovviamente il rispetto della normativa D.M. 18/12/1975 relativamente alla scuola primaria, oltre ad essere coerenti con le restanti disposizioni per un utilizzo della palestra in extrascolastico.
L'edificio ad un unico piano fuori terra verrà adibito e dotato di:

- spazio per attività didattica, palestra con relativi spogliatoi, refettorio con zona cucina-preparazione e relativi spogliatoi, blocco servizi igienici, depositi, ripostigli, locali tecnici, locale per

servizio sanitario, spazio connettivo, biblioteca-sala insegnanti e locala accoglienza utenti con servizio igienico dedicato;
- spazi esterni allestiti con parco giochi- laboratori all'aperto e rampe di raccordo con la zona porticata;
- ed eventualmente, in un futuro lotto progettuale di aree di sosta e di manovra esterni al perimetro di recinzione del plesso scolastico che ne consenta l'accessibilità.

Opere edili e strutturali

Il primo passaggio consiste nella **messa in sicurezza del sito** mediante la delimitazione dell'area di intervento, al fine di consentire l'allestimento del cantiere anche durante lo svolgimento delle varie attività sportive limitrofe. L'interferenza delle lavorazioni verranno limitate il più possibile, in quanto si cercherà di utilizzare l'ingresso esistente con direzione verso la zona di cantiere, senza soste e scarichi inopportuni. L'approvvigionamento dei materiali e il passaggio delle attrezzature avverrà da tale ingresso, così da agevolare tutte le operazioni più importanti delle fasi lavorative. Occorrerà inoltre, sempre lasciare il passaggio libero, in modo da agevolare la movimentazione dei mezzi d'opera.

Dopo lo scavo si proseguirà con il getto di magrone di sp. 10 cm in calcestruzzo magro per l'allettamento delle **fondazioni in calcestruzzo armato** formate da platea sp. 35 cm e cordoli aventi sezione 60 x 75 cm sul perimetro interno e 50 x 65 cm sul lato esterno porticato. Impermeabilizzazioni in guaina bituminosa e geotessili saranno posate in opera prestando attenzione ai risvolti. Sopra tale strato si appoggeranno gli elementi igloo a perdere in polipropilene riciclato h 40 cm, con sovrastante getto strutturale di caldana in calcestruzzo pari a 5 cm di altezza con rete elettrosaldata e relativa coibentazione in polistirene sp. 8 cm. Il sottofondo pavimento sarà costituito da un massetto in calcestruzzo alleggerito sp. 12 cm, sul quale verranno posizionato il pacchetto per il sistema di riscaldamento a pavimento radiante con finitura in grès/linoleum sp. 2 cm a seconda della destinazione d'uso dei locali. Il vespaio così realizzato verrà poi aerato con apposite griglie nella muratura perimetrale. Il solaio controterra si differenzierà sull'aree esterne:

- in prossimità del portico il solaio controterra sarà caratterizzato da un pacchetto stratigrafico diversificato adottando una platea di altezza minore pari a 25 cm, igloo h. 50 cm, caldana con rete elettrosaldata sp. 5 cm, fondo di sabbia e stabilizzato sp. 17 cm su cui si poserà la pavimentazioni in marmette autobloccanti sp. 8 cm;
- sul marciapiede invece non si realizzerà un'areazione adottando una stratigrafia formata da magrone di allettamento sp. 5 cm, impermeabilizzazione, soletta in calcestruzzo armato sp. 15 cm, fondo di sabbia e stabilizzato sp. 17 cm e pavimentazione in marmette autobloccanti sp. 8 cm.

Per maggiori informazioni sui pacchetti stratigrafici si rimanda agli elaborati progettuali architettonici quali *5470.160.ARC.018.ESE.00_Sezioni Progetto A* e *5470.160.ARC.019.ESE.00_Sezioni Progetto B*.

Si posizioneranno poi i **pilastri** di sezione quadrata 30 x 30 e 40 x 40 cm in calcestruzzo armato e pilastri in acciaio di sezione circolare cava di diametro 27,3 cm sp. 0,63 cm interni nei pressi del locale attività collettive virturali realtà aumentata ed esterni nella zona del porticato. Le **travi di collegamento** tra i pilastri hanno sezione 40 x 40 e 40 x 20 cm in calcestruzzo armato, diametro 16,8 cm sp. 0,5 cm in acciaio. Sono presenti cordoli a chiusura dei pilastri in cemento armato perimetrali anch'essi di sezione 40 x 40 e 40 x 20 cm.

La struttura è stata così concepita al fine di non avere ingombri strutturali soprattutto nella zona delle attività didattiche, refettorio e palestra. È presente un giunto strutturale viste le dimensioni del complesso edilizio, che divide l'edificio, in zona A e zona B per garantire un comportamento sismico migliore.

Sopra il cordolo perimetrale verrà posta l'orditura primaria e secondaria di copertura in legno GL24h avente puntoni 24 x 80 e 24 x 100 cm a seconda delle zone, fatta eccezione per il porticato esterno in cui si avranno dei passafuori 24 x 32 cm e con sovrastruttura con travi secondarie lignee 20 x 24 cm, tavolato in legno sp. 3 cm, freno al vapore, pannelli isolanti in lana di roccia sp. 3,5 cm e manto di copertura in lamiera metallica coibentata tonalità corten sp. 15 cm. Per maggiori informazioni sulle strutture si rimanda agli elaborati da *5470.160.STR.002.ESE.00* a *5470.160.STR.019.ESE.00*.

Le coperture saranno interessate dalla presenza di n. 24 velux in alluminio 120 x 80 cm dotati di tende automatizzate, in corrispondenza del corridoio centrale, di un impianto fotovoltaico a pennelli integrati nella copertura e di un sistema linea vita composto da dispositivi di ancoraggio puntuali di Tipo A e orizzontali flessibili di Tipo C con relativi paletti di ancoraggio terminali ed intermedi. Si specifica che l'accesso alla copertura è previsto dall'esterno, sul prospetto sud-est attraverso l'uso di un trabattello.
Per maggiori informazioni si rimanda a *5470.160.SIC.004.ESE.00_Elaborato tecnico di copertura – Zona A* ed *5470.160.SIC.004.ESE.00_Elaborato tecnico di copertura – Zona B*.

I pluviali e le grondaie saranno in zinco-titanio o in lamiera preverniciato di tonalità scura e collegate alle rete interna di fognatura bianca, che prevede un serbatoio interrato di accumulo per il recupero delle acque e loro utilizzo per irrigazione delle aree verdi perimetrali.

L'altezza utile interna minima pari 3,01 m è stata progettata tenendo presente le destinazioni d'uso e là dove possibile è stato inserito un solaio in laterocemento di irrigidimento sp. 20+5 cm con strato di intonaco all'intradosso di sp. minimo 1,5 cm, oppure un controsoffitto in cartongesso idrorepellente pendinato sp. 13 mm. Si rimanda alla tavola per l'identificazione della loro collocazione *5470.160.ARC.025.ESE.00_Abaco controsoffitti*.

Le murature perimetrali di tamponamento saranno composte da intonaco esterno pigmentato con terre naturali in sintonia dei cromatismi scelti (giallo ocra sulla facciate lunghe e bianco sulle facciate corte) sp. 2 cm, blocchi in laterizio alveolato tipo *Poroton* sp. 15 cm, isolante in polistirene sp. 10 cm interposto, blocchi in laterizio alveolato tipo *Poroton* sp. 25 cm ed intonaco interno sp. 2 cm color bianco. Le tramezzature interne invece saranno differenti a seconda delle destinazioni d'uso e in sintonia con la normativa dei Vigili del fuoco (compartimentazioni) e i parametri acustici da rispettare in merito all'interferenza delle attività. Saranno composte da blocchi in laterizio alveolato tipo *Poroton* di sp. 12/20/25 cm principalmente in prossimità dei locali tecnici, della palestra e dei locali adibiti a mensa per i quali è necessaria una compartimentazione antincendio EI60 e EI120 (si specifica inoltre che in prossimità di tali locali le tramezze dovranno avere continuità fino in copertura per chiudere il compartimento); oppure da lastre di cartongesso su sottostruttura metallica in alluminio con interposto isolamento termo-acustico in lana di roccia. Tali operazioni sono necessarie al fine di poter rispettare la normativa vigente in materia del contenimento energetico ossia D.lgs 192/05, D.lgs 311/06, oltre che e garantire il comfort termico-acustico. Si rimanda alla tavola *5470.160.ARC.022.ESE.00_Abaco murature e divisori* e *5470.160.VVF.002.ESE.00_Apprestanmenti antincendio*.

La pavimentazione sarà in gres antiscivolo di diverso formato (30 x 30 cm nel locale refettorio e deposito attrezzature, 25 x 25 nei bagni, antibagni, spogliatoi ed anche nel deposito e ripostiglio sottostanti la cucina, 15 x 15 cm in quest'ultima e nelle zone ad essa correlate), pavimentazione vinilica eterogenea nelle aule didattiche, nella palestra, nel refettorio e nel locale per attività collettive virtuali per realtà aumentata e nei locali di distribuzione. Infine i locali tecnici avranno pavimentazione in battuto di cemento con spolvero al quarzo.

Le porte interne saranno in PVC – laminato di apertura variabile da 90/120 x 2,10 cm con tipologia di apertura a battente o scorrevole e tutti i locali avranno uscite di sicurezza con maniglione antipanico distribuite in modo omogeneo sui vari fronti dell'edificio, in modo da rispettare le massime distanze di percorribilità in caso di esodo. I serramenti esterni saranno in alluminio a taglio termico con tonalità bianca con vetrocamera basso emissivo ed antisfondamento. Le aperture garantiranno il rispetto del rapporto aero-illuminante nei locali di attività, mentre nei servizi igienici sarà indispensabile aggiungere l'aerazione forzata; il trattamento aria verrà comunque garantito in tutti i locali. Vedasi gli elaborati *5470.160.ARC.023.ESE.00_Abaco serramenti esterni* e *5470.160.ARC.024.ESE.00_Abaco serramenti interni.*

Le soglie saranno in serizzo sp. 2 cm, mentre il davanzale sempre in serizzo avrà il bordo arrotondato e sp. 3 cm. I pavimenti La zoccolatura sarà costituita da un risvolto della pavimentazione vinilica avente un'altezza di circa 7 cm verrà trattata in modo indipendente rispetto alla restante parte di facciata, in quanto l'intonaco di finitura avrà una granulometria più grossa. Completano i rivestimenti in gres nei locali cucina ed annessi (spogliatoi, deposito derrate, filtri, zona carrelli, zona pasti, connettivo) a tutta altezza, mentre sino 120 cm nei locali bagno ed antibagno ad eccezione delle docce aventi rivestimento fino ad altezza 220 cm.
Per maggiori informazioni si rimanda alle tavole progettuali *5470.160.ARC.020.ESE.00_Abaco pavimenti* e *5470.160.ARC.021.ESE.00_Abaco finiture e rivestimenti*.

Distribuzione interna

Il primo spazio di accesso è lo spazio connettivo, con percorso obbligato per entrate nelle aule didattiche, negli spogliatoi della palestra, nel refettorio, nel locale per servizio sanitario e nei due blocchi per servizi igienici. In considerazione dell'utilizzo in orario extrascolastico della palestra l'ingresso agli spogliatoi, alla palestra e al locale di primo soccorso potrà avvenire anche dall'esterno mediante un ingresso dedicato posto lateralmente all'ingresso principale del plesso scolastico. In merito invece agli spogliatoi riservati agli operatori addetti alla preparazione dei cibi – cucina l'ingresso è solo possibile dall'esterno, sempre attraverso l'ingresso secondario, in modo da non interferire con l'attività didattica. Gli alunni e gli insegnanti avranno un passaggio obbligato prima di poter accedere alla zona palestra, in quanto dovranno transitare nel disimpegno prima di entrare negli spogliatoi. Gli insegnanti avranno la possibilità di raggiungere i propri spogliatoi o dall'interno dallo spazio collettivo, oppure dall'esterno – zona porticato.

I locali spogliatoi alunni/insegnante (divisi per sesso) avranno accesso diretto al servizio igienico dotati di wc, doccia e aerazione forzata. Tali spazi saranno accessibili anche ai DA. Gli spazi saranno ovviamente allestiti con tutti gli arredi necessari ad ottimizzare il loro utilizzo (panche, armadietti ecc...).

Il locale di primo soccorso invece sarà uno spazio dedicato ad eventuali emergenze oppure per semplici apprestamenti sanitari (cassetta medicazione, lettino). Esso è direttamente aero-illuminato e rispetta i

parametri igienico-sanitari, oltre ad avere il doppio ingresso, uno dallo spazio connettivo e uno dall'esterno.

Il Locale per deposito ad uso della palestra, che ospiterà tutte le attrezzature occorrenti per le varie attività, invece ha accesso direttamente dal disimpegno dello spogliatoio insegnanti e risulta sprovvisto di aerazione naturale quindi sarà dotato di aerazione permanente in copertura, così come il deposito e ripostiglio sottostanti la cucina.

Il Locale per attività sportive invece è quello di maggiori dimensioni e permetterà lo svolgimento di varie iniziative scolastiche di tipo didattico. Il pavimento sarà in linoleum e l'ambiente non avrà ostacoli fissi. Le aperture previste sul lato nord saranno tutte vie di esodo con maniglione antipanico, mentre le restanti aperture saranno poste ad altezze variabili da terra, tali da garantire il rapporto aero-illuminante.

Il locale refettorio con annessa cucina di preparazione alimenti avrà ingresso dallo spazio connettivo interno e uscite verso l'esterno – zona marciapiede. La cucina è posta in comunicazione con la zona di somministrazione- refettorio e avrà un accesso con percorso obbligato per gli addetti. La cucina sarà dotata di uscite di sicurezza e spazi di servizi anche (deposito contenitori, derrate) direttamente collegati con l'esterno. Gli spogliatoi della cucina saranno accessibili esclusivamente dall'esterno.

Distribuzione esterna

Per le opere esterne in progetto è stato previsto che:

- il percorso pedonale ubicato sull'intero perimetro permetterà di raggiungere tutte le zone del plesso scolastico guidando gli utenti verso le entrate principali ove gli ingressi saranno opportunamente raccordati mediante rampe con pavimentazione in autobloccanti antichizzati non creando barriere architettoniche. Inoltre, l'ingresso principale e quello sul prospetto sud-ovest sono protetti dal porticato esterno con struttura in carpenteria metallica e pilastri circolari tinta bianco ed avente medesima copertura a quella posta internamente, tale da permettere un transito non esposto alle intemperie.
- i locali tecnici, i depositi di servizio, avranno ingresso solo dalla zona porticata-marciapiede, in modo da non interferire con lo svolgimento delle varie attività scolastiche;
- lo spazio a verde verrà allestito con zone tematiche e diversificate, in modo da consentire dei percorsi didattici complementari alle attività a tavolino. Sarà allestito una zona "anfiteatro", un "orto didattico", un "frutteto didattico", una zona gioco con attrezzature e giochi tematici (per esempio il gioco dell'oca ecc.) e uno spazio libero per varie attività ludico-ricreative.

Figura 8 – Vista prospetto Nord – Progetto.

Figura 9 - Vista prospetto Sud – Progetto.

Figura 10 – Vista prospetto Ovest – Progetto.

Figura 11 – Vista prospetto Est – Progetto.

Impianto di riscaldamento

Il nuovo edificio scolastico sarà collegato ad un **impianto di riscaldamento centralizzato**. La generazione del calore avverrà tramite **due pompe di calore collegate a due serbatoi tampone per accumulo di acqua**. Questo garantisce una modalità di funzionamento indipendente tra le due pompe di calore. La rete di riscaldamento strutturale sarà costituita con tubazioni poste entro soletta (attivazione della massa di calcestruzzo) temperatura mandata 42 °C temperatura ritorno 37 °C.

Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati specifici *5470.160.IME.001-009.ESE.00.*

Impianti elettrici e speciali

Opere riguardanti gli impianti elettrici e speciali in progetto sono riassumibili come segue:

- **corpi illuminanti a LED** ad elevata resa luminosa sono comandati dal sistema di **Building Automation**, che regola il comfort luminoso all'interno di ogni aula riducendo il flusso luminoso dei corpi illuminanti in funzione del grado di illuminazione naturale della stanza. L'accensione è comunque subordinata all'effettiva presenza di persone all'interno dei locali, monitorata da dei sensori installati a parete/plafone in base alle diverse esigenze. Negli spogliatoi e wc invece si è alternato con plafoniere stagne aventi corpi a soffitto di forma rettangolare, saranno previsti inoltre dei soccorritori (UPS) dedicati alla sola illuminazione di emergenza, dimensionati in maniera tale da garantire per ogni ambiente l'illuminamento minimo previsto dalla norma. La distribuzione degli impianti sarà sia orizzontale che verticale, si prediligerà l'impianto incassato attraverso tubazioni flessibili di vari diametri, salvo nei locali tecnici dove all'occorrenza si effettuerà una distribuzione con tubazioni esterne rigide.
- sopra la copertura verranno installati due distinti **impianti fotovoltaici** perfettamente integrati sulla copertura dal punto di vista architettonico rivolti verso sud-est, rispettivamente con n. 253

pannelli fotovoltaici monocristallini da 460 Wp per potenza nominale totale pari a 108 kWp dedicato alla scuola e n. 81 pannelli della medesima tipologia per una potenza totale nominale di 36 kWp dedicati alla palestra. L'impianto sarà monitorato da un sistema BMS che permetterà di volta in volta, di verificare lo stato dei due impianti e la produzione istantanea e la cronologia, andando così ad evidenziare eventuali perdite dovute a fattori ambientali e o danneggiamenti, il sistema permetterà di non perdere l'intera produzione di una stringa andando ad isolare eventuali pannelli non funzionanti.

Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati specifici *5470.160.IEL.001-010.ESE.00.*

Impianti idrico-sanitari

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto fluido-meccanico e idrico con il rispetto della normativa vigente. L'impianto di riscaldamento sarà realizzato mediante pannelli radianti nell'intero plesso scolastico. L'impianto idrico prevede ovviamente anche la rete di acqua calda dagli impianti tecnologici e distribuita nei vari locali.

Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati specifici *5470.160.IME.001-009.ESE.00.*

Opere idrauliche

Si è previsto di installare un sistema di recupero delle acque meteoriche provenienti dalle falde di copertura dell'edificio nonché il loro riutilizzo per servizi non potabili (essenzialmente irrigazione aree esterne). Il sistema, completo per l'accumulo e la distribuzione di acqua piovana di recupero, è composto dal serbatoio orizzontale interrato, realizzato in tecnopolimero, collegato ad un pozzetto esterno costituente la predisposizione per allacciare l'impianto di irrigazione alla vasca. Il sistema, completo di pompe, filtri e valvole per il corretto funzionamento, permetterà di risparmiare una notevole quantità di acqua potabile spesso utilizzata per l'irrigazione delle aree verdi, in questo modo si sfrutterà il volume d'acqua accumulato in vasca durante gli eventi meteorici per l'irrigazione del verde nei periodi siccitosi.

Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati specifici *5470.160.IDR.001-003.ESE.00.*

5.2.3 Opere di urbanizzazione

In progetto sono previste le seguenti opere di urbanizzazione complementari alle opere di distribuzione esterna realizzate:

- recinzione esterna perimetrale costituita da rete e paletti metallici infissi nel terreno con zeppa in calcestruzzo avente cancello, anch'esso metallico di ingresso, di ingresso al lotto;
- viale d'accesso delimitato da cordoli prefabbricati in calcestruzzo di sezione rettangolare 10 x 25 cm articolato in una porzione realizzata con fondazione in misto granulare sp. 20 cm rullato, strato in tout-venant sp. 10 cm, binder sp. 5 cm e strato di usura per pavimentazione bituminosa sp. 4 cm, e successiva pavimentazione in marmette autobloccanti grigie altezza 8 cm, letto di posta in sabbia quarzifera ed infine fondazione in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di sp. 15 cm;

- sistemazione generale dell'area esterna tramite reinterro, costipazione e rullatura ove necessario, con formazione finale di prato verde.

Nel presente progetto sono comprese le opere relative ai seguenti sottoservizi:

- acquedotto;
- fornitura corrente elettrica;
- rete gas;
- rete telefonica;
- fognatura nera;
- fognatura acque meteoriche.

Tutte le opere relative ai sottoservizi sopra elencati, per i quali si rimanda ai relativi elaborati specialistici, saranno comprese all'interno dell'area di proprietà e si svilupperanno fino ai limiti della stessa. Restano a carico dell'Amministrazione gli allacciamenti esterni e la richiesta delle forniture non ricomprese in questo progetto.

5.2.4 Demolizione Scuola primaria E. De Amicis in frazione Tonengo

Per perseguire l'obbiettivo di unificare in un unico polo le scuole primarie esistenti, al termine dei lavori di realizzazione del nuovo plesso scolastico, sarà necessario demolire la vecchia scuola di Tonengo, al fine di attuare un intervento di sostituzione edilizia.

Per non incappare in un disservizio, la demolizione sarà eseguita al termine dei lavori di costruzione del nuovo edificio, nel momento in cui gli studenti potranno abbandonare il plesso esistente. La demolizione dovrà essere di tipo controllato, per evitare crolli improvvisi e pericoli; inoltre, le materie provenienti dalle demolizioni saranno avviate ai rispettivi impianti di recupero e riciclaggio e ove possibile riutilizzate per lavori diversi.

6. CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

Le fasi lavorative si possono così sintetizzare:

- allestimento e impianti di cantiere;
- pulizia area con rimozione essenza arboree a cura della stazione appaltante;
- scavi di sbancamento a cura della stazione appaltante ed a sezione obbligata;
- getti in calcestruzzo per strutture armate platea e pilastri;
- strutture in legno lamellare per travi di copertura;
- strutture in carpenteria metallica per pilastri portico e zona attività collettive virtuali/realtà aumentata;
- coperture con lastre di lamiera metalicca coibentanta in zinco-titanio di tonalità corten;
- tamponamenti – murature perimetrali e divisori interni in catongesso;
- intonaci interni (solo su murature in poroton) ed esterni;
- opere da lattoniere;
- esecuzione impianti (elettrico, illuminazione, termo-idraulico, estrazione, trattamento aria, fotovoltaico ecc…);
- sottofondi ed impermeabilizzazioni;
- pavimenti e rivestimenti;
- opere di finitura (opere da fabbro, montaggio infissi interni ed esterni, tinteggiature interne, marciapiede esterno ecc.);
- opere di allacciamento alla rete fognaria bianca e nera, rete idrica, rete elettrica e rete gas;
- realizzazione di serbatoio interrato per accumulo acque meteoriche;
- sistemazione area esterna (pavimentazioni, area verde, recinzioni, asfaltature, ecc.);
- smobilizzo del cantiere.

Per maggiori informazioni sul cronoprogramma delle lavorazioni si rimanda all'elaborato *5470.160.GEN.009.ESE.00_Cronoprogramma*.