



Comune di Gordola
Dicastero 00 Amministrazione
Dicastero 02 Educazione
Messaggio municipale no. 1337

**Richiesta credito di fr.16'284'000.--
per il risanamento del Centro Scolastico al Burio**



Messaggio municipale no. 1337

Risanamento del Centro Scolastico al Burio

Gentile Signora Presidente,
gentili Signore, egregi Signori Consiglieri,

1. Introduzione

Come la maggior parte di voi ben saprà è da diversi anni che si discute sui lavori da effettuare al Centro scolastico al Burio e nel gennaio del 2013 è stato approvato dal CC il MM 1210 per la progettazione di massima.

Lo stesso è poi stato oggetto di un ricorso, respinto, al Consiglio di Stato e di un successivo ricorso al Tribunale cantonale amministrativo che, dopo discussioni tra le parti, è stato ritirato.

Il precedente Capo Dicastero Damiano Vignuta ha poi nel prosieguo del progetto informato regolarmente la Commissione della gestione sull'evolversi dello stesso ed è stata anche organizzata una serata per i Consiglieri Comunali presso la piscina delle scuole al Burio per la presentazione delle varie opere del progetto.

Quanto viene ora presentato con questo MM rispecchia un lungo lavoro di ponderazione e di analisi di tutti gli aspetti in gioco e di tutte le sensibilità espresse dalla popolazione (raccolta firme per piscina del 2010), dai partiti politici (varie prese di posizione in CC, sui media e inviate direttamente al Municipio) e dalla volontà del Municipio di mantenere quale sede scolastica un edificio di pregio architettonico, storicamente ed affettivamente legato alla storia recente del nostro Comune, con una ristrutturazione che mantiene le sue caratteristiche di pregio intervenendo unicamente dove necessario.

Ancora oggi la suddivisione in blocchi distinti favorisce la convivenza tra i diversi utenti in maniera funzionale, si può quindi ritenere che la struttura così come è impostata risulta essere confacente alle necessità.

Giova inoltre ricordare che il Centro scolastico al Burio è ancora tutt'ora, e da oltre 40 anni, una porta d'accesso per i ragazzi di Gordola nel complesso mondo scolastico e culturale e che crea in tutte le generazioni un certo sentimento di attaccamento, di affetto e di riferimento.

La ristrutturazione come pensata permette inoltre di lavorare senza dover trovare un altro posto dove collocare gli allievi, permettendo così una continuità nell'insegnamento e nel percorso didattico intrapreso.



1.1 Struttura attuale

Il centro scolastico comunale "al Burio" si trova sul pendio della sponda destra del paese di Gordola e occupa la particella racchiusa dalla strada Comunale che porta alla frazione di Gordemo.

Si tratta di una costruzione che risale al 1971 realizzata su progetto degli architetti Bernasconi e Jäggi di Locarno e si compone di cinque volumi distinti, che ospitano le aule scolastiche (scuole elementari e asilo), la palestra, la piscina e la mensa scolastica distribuiti su diversi livelli e collegati tra loro da un percorso di circolazione centrale.

L'impostazione tipologica e distributiva del complesso - dettata principalmente dalla topografia e dagli accessi preesistenti, ma anche dalla volontà di attribuire ad ogni gruppo di utenza unità separate e spazi riconoscibili per le specifiche esigenze didattiche - si è rilevata negli anni confacente alle necessità.

Ancora oggi la sua suddivisione in blocchi distinti favorisce la convivenza di diversi utenti in maniera funzionale.

Gli edifici, realizzati su due piani, per comodità di lettura definiti blocchi A/B/C/D/E, sono distribuiti su più livelli, sono posti ortogonalmente alla scala che collega i 5 blocchi intercalati dai patii.

La scala centrale, blocco F, ha un cunicolo sotterraneo dove scorre, incanalato, il riale Burio; nel suo vano trovano posto tutte le infrastrutture della scuola.

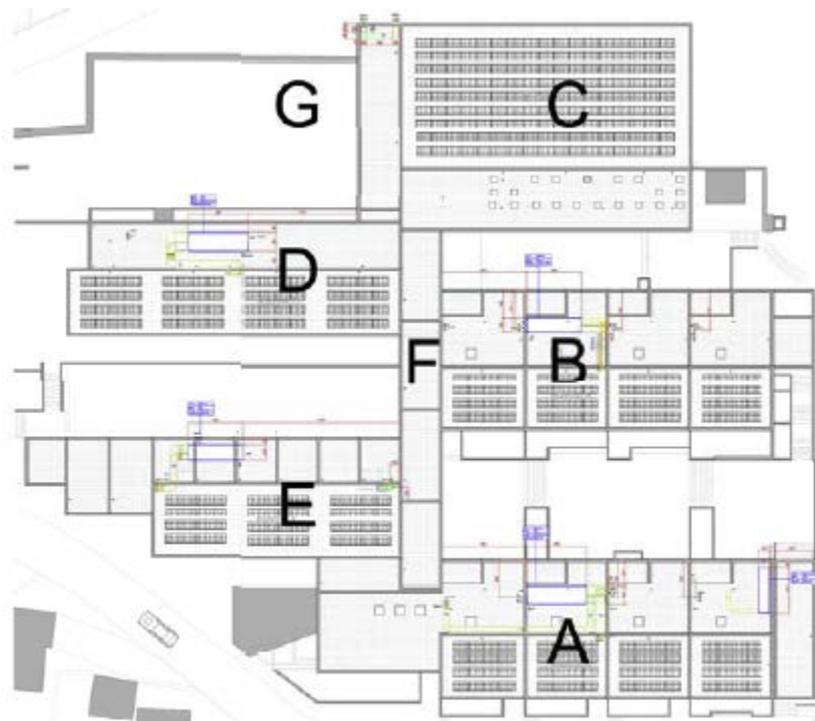
Realizzata negli anni 70, la scuola, presenta una struttura con pareti, solette, e architravi in cemento armato a vista, parzialmente realizzati da elementi prefabbricati.

I serramenti in alluminio, con "doppio vetro", sostituiti negli anni '80, senza taglio termico, rappresentano circa la metà della superficie delle facciate sud.

L'impianto sanitario e quello elettrico, sono ancora originali, la centrale termica con la caldaia è stata sostituita nel 1989. La distribuzione del calore è mista a serpentine per la piscina e riscaldanti per le aule e corridoi, i muri perimetrali e la copertura sono poco isolati, gli impianti non sono più a norma o non rispondono più alle attuali esigenze energetiche, la piscina non è più agibile da diversi anni.

Dalla realizzazione, fino ad oggi, l'edificio non ha subito modifiche importanti, salvo minimi interventi di manutenzione come le impermeabilizzazioni delle coperture.

In generale, l'aspetto esterno dell'edificio, in particolare le parti in beton a vista, si presentano in buone condizioni.



Blocco A

E' l'edificio principale posto sul fronte sud del complesso scolastico.

Al piano terreno, con entrata secondaria, trovano posto: l'aula di logopedia, le 2 nuove aule di sostegno, la mensa e la cucina con depositi e servizi; attraversando il giardino si trova l'entrata dell'asilo, con la sala gioco al piano terra e le due sezioni al primo piano.

L'entrata alla scuola, che si trova sulla facciata ovest dell'edificio principale è caratterizzata dalla scalinata esterna che porta al primo piano dove trovano posto l'atrio principale attraverso il quale si accede direttamente all'ufficio di direzione, alla sala docenti e al locale copisteria. L'atrio distribuisce gli altri accessi: al primo blocco con le due sezioni di asilo, alla scala principale che salendo porta a tutti i blocchi delle aule fino alla palestra e scendendo mezzo piano alla piscina e al piano terreno alle aule speciali, alla mensa e alla cucina.

Blocco B

Edificio realizzato su due piani; il piano interrato accessibile dall'esterno, e il primo piano a gradoni, accessibile dalla scala principale, che definisce il primo patio tra l'edificio A e B.

B1: al piano terreno trova posto il rifugio pubblico, con i diversi vani utilizzati come deposito, non considerato nell'evoluzione del progetto definitivo.

B2: al primo piano trovano posto 4 aule con vani indipendenti adibiti a guardaroba e ai servizi.

**Blocco C**

Edificio realizzato su due piani; sia il piano seminterrato che il primo piano sono accessibili dalla scala principale, che definisce il secondo patio tra l'edificio B e il C.

C1: al piano seminterrato trovano posto i locali tecnici sia elettrici che per la centrale di riscaldamento.

C2: al primo piano sono sistemati gli spogliatoi e la palestra con il deposito attrezzi.

Blocco D

Edificio realizzato su due piani; sia il piano seminterrato che il primo piano sono accessibili dalla scala principale, che definisce il terzo patio tra l'edificio D e E.

D1: al piano seminterrato trovano posto 4 aule collegate da un unico spazio che funge da percorso e guardaroba e che termina con doppi servizi.

D2: al primo piano si trovano le altre 4 aule strutturate come per il blocco D1.

Blocco E

Edificio posto sul fronte sud della scuola, leggermente arretrato e sfalsato rispetto il blocco principale realizzato su due piani, accessibile dall'esterno e dalla scala principale.

E1: al piano terreno trova posto la piscina, con i servizi per la scuola e un nuovo spazio d'entrata con i servizi quale accesso pubblico.

E2: al primo piano trovano posto: l'appartamento del custode che sarà trasformato in aula computer e 3 aule strutturate come il blocco D.

Caratteristiche della scuola**Superfici e volumi****Calcolo delle superfici nette**

Dettaglio vedi rapporto del progetto di massima del 22 dicembre 2014

BLOCCO A1	mensa e cucina / aula sostegno + logopedia	1'243.00	m2
BLOCCO A2	direzione / 2 aule	627.00	m2
BLOCCO B1	rifugio	251.00	m2
BLOCCO B2		480.05	m2
	4 Aule	245.10 m2	
	Depositi e servizi	70.95 m2	
	Corridoi	89.05 m2	
	Guardaroba	74.95 m2	
BLOCCO C1	Locali tecnici	192.00	m2
BLOCCO C2	Palestra	730.00	m2
BLOCCO D1	4 aule	405.05	m2
BLOCCO D2		384.35	m2
	4 Aule	245.05 m2	
	Depositi e servizi	15.10 m2	
	Corridoi e Guardaroba	124.20 m2	
BLOCCO E1	piscina	482.30	m2
BLOCCO E2	4 aule (ex appartamento custode + 3 aule)	401.00	m2
Superficie netta totale		5'195.70	m2

Calcolo dei volumi

Dettaglio vedi rapporto del progetto di massima del 22 dicembre 2014

BLOCCO A	amministrazione e asilo	6'158.00	m3
BLOCCO B	rifugio	1'050.00	m3
BLOCCO B2	4 aule	2'200.00	m3
BLOCCO C	Palestra	6'294.00	m3
BLOCCO D	8 aule	3'865.00	m3
BLOCCO E1	Piscina	3'250.00	m3
BLOCCO E2	4 aule	2'095.00	m3
BLOCCO F	corpo centrale scale	1'208.00	m3
Volume complessivo		26'120.00	m3



1.2 Istoriatto del progetto

Il degrado della costruzione dal profilo energetico è stato oggetto di uno studio commissionato dal Municipio alla SUPSI nel 2008, che, partendo dall'accertamento di un insieme di dati dell'edificio, ha descritto una diagnosi sul suo stato fisico e funzionale attuale, come pure ha permesso di individuare la natura dei lavori da intraprendere.

Ad esso va aggiunto l'attuale condizione della piscina, impraticabile dall'inizio del 2009, motivo per cui i bambini devono sostenere le lezioni di nuoto presso il centro sportivo di Tenero. Sottolineando il fatto che non tutti i Comuni sono in grado di offrire l'insegnamento del nuoto alle scuole elementari, col presente progetto di risanamento si è deciso di far tornare la piscina ad uno stato agibile.

Gruppo di lavoro

Quale primo passo verso il risanamento, nel dicembre 2010, il Municipio ha indetto un concorso di prestazioni globali, per gruppi interdisciplinari formati da:

- Architetto (capofila)
- Ingegnere RSVC
- Ingegnere elettrotecnico
- Fisico della costruzione

Obiettivo della gara di prestazioni era individuare il gruppo interdisciplinare a cui affidare il mandato di prestazioni globali riferite al progetto e alla direzione lavori del risanamento, dove l'architetto è il capofila del gruppo interdisciplinare.

Tra le varie offerte pervenute al Municipio, tenuto conto dell'esame formale, secondo criteri specifici e della fase di valutazione per i criteri di aggiudicazione, l'assegnazione del mandato spetta al consorzio denominato CSB4.

La procedura di aggiudicazione seguita è stata oggetto anche di una perizia giuridica dell'avv. Anastasi; la stessa ha confermato la bontà delle scelte attuate dal Municipio e la validità della procedura seguita.

Qui di seguito la composizione del gruppo interdisciplinare CSB 4:

Coordinazione del gruppo di lavoro e progetto architettonico
Studio d'architettura Fausto Censi sagl, Locarno

Progetto impianto elettrico
Studio Elettroconsulenze Solcà SA, Mendrisio

Progetto impianti di riscaldamento, sanitario
Studio IFEC ingegneria SA (Tami & Cometta) , Rivera e Lugano

Analisi energia e fisica della costruzione
Studio Evolve SA, Bellinzona



Consulenti

Protezione antincendio

Studio IFEC ingegneria SA (Tami & Cometta) , Rivera e Lugano

Strutture portanti, degrado facciate in beton

Studio d'ingegneria civile Passera & associati, Lugano

Consegne dei progetti

Il progetto di massima, consegnato il 22 dicembre 2014, è stato elaborato tenendo conto della situazione e caratteristiche dello stabile allo stato attuale, dei rapporti e delle analisi effettuate dal Comune, del rispetto delle normative cantonali e federali nella costruzione, dei documenti del bando di concorso del gennaio 2011, delle osservazioni e dei consigli dei docenti, dei rapporti effettuati dal Gruppo di lavoro in particolare.

Il progetto definitivo è stato consegnato il 27 dicembre 2015.

2. Progetto risanamento scuole

2.1 Architetto

Logistica durante i lavori

L'ipotesi di lavoro considerata nel progetto definitivo è di risanare suddividendo gli interventi sia per blocchi che per piani utilizzando le 4 aule speciali posti nel blocco D, in modo da poter traslocare 4 aule alla volta.

Nel progetto definitivo l'ipotesi per la realizzazione dei lavori prevede di mantenere in loco tutte le classi, compreso l'asilo, di sfruttare le aule speciali e di usufruire del cunicolo (sistemato ad hoc) sotto la scala principale quale spazio di percorso per i lavori.

Il programma sarà comunque condizionato dalle esigenze della scuola.

La scelta di questa tipologia di lavoro è stata fatta sia per ridurre al minimo i disagi per gli allievi sia per ridurre i costi dovuti, in quanto con questa soluzione non c'è la necessità di affittare degli spazi per creare delle aule durante i lavori di risanamento.

Controventatura antisismica della palestra e della piscina

All'esterno della palestra, sulla parete interrata (a monte), si prevede la costruzione di una controventatura in cemento armato e l'inserimento di tiranti in acciaio tra i pilastri delle ultime due campate tra i serramenti delle facciate sud e nord.

Per la piscina si prevedono tiranti in acciaio sulla parete perimetrale e sotto la soletta che divide la piscina dalle aule del blocco E.

Serramenti taglia fuoco

È prevista la compartimentazione degli spazi che dividono le 4 aule dei singoli blocchi con il corridoio centrale.



Riattivazione della piscina

La piscina sarà completamente rifatta, dalla nuova vasca in cemento armato agli impianti sanitari, dalla ventilazione ai serramenti, dai pavimenti ai soffitti e alle pareti.

Riuso appartamento custode

L'attuale appartamento del custode sarà trasformato in aula d'informatica accessibile direttamente dal corridoio del corpo E.

Accessi per disabili

Il centro scolastico, per la sua composizione, permette alcuni interventi razionali per migliorare gli accessi previsti nel progetto quali: entrata dalla piazza della palestra alle 4 aule del blocco D, entrata diretta nella palestra dalla piazza. È prevista una modifica dell'attuale scala in una nuova rampa che permetterà l'accesso alla mensa, ai giardini e all'entrata dell'asilo.

Spazi complementari

Il progetto propone alcuni nuovi interventi all'esterno:

- lo sfruttamento dei patii esistenti del blocco A e B per la realizzazione dei nuovi servizi per l'asilo e le 4 aule di scuola elementare; questo intervento è facilitato dalla realizzazione di nuovi scarichi che saranno allacciati alla canalizzazione nel cunicolo. Nei vani dei servizi esistenti saranno realizzati nuovi armadi;
- la costruzione di una pensilina in metallo a copertura della scala principale di accesso al centro scolastico;
- la copertura della piazza di gioco davanti alla palestra, che crea un nuovo spazio pausa (sotto), e un posteggio per 20 auto accessibile direttamente dalla strada comunale (sopra), (vedi MM 1341 separato)

Rifugi

La trasformazione degli attuali spazi ora adibiti a rifugio non è prioritaria, sarà quindi rivalutata in futuro.

Facciate

Sono previsti risanamento e pittura protettiva delle facciate in beton a vista e delle parti prefabbricate.

Servizi

È previsto il rifacimento completo e una nuova disposizione dei servizi: per il blocco A e B con il recupero dei piccoli patii situati nei vani esterni delle facciate nord; per il blocco C, quello della palestra, rifacimento degli spogliatoi con nuova disposizione dei locali per permettere l'accesso diretto alla palestra.

Per i blocchi D e E saranno creati nuovi servizi guardaroba all'interno dello spazio esistente per permettere una migliore illuminazione del corridoio e dare la possibilità di accesso diretto al piazzale al piano terreno del blocco D e permettere l'accesso dal corridoio alla nuova aula d'informatica.



2.2 Fisica della costruzione

Risanamento energetico

A seguito dell'analisi dello stato di fatto, si è ritenuto opportuno valutare diversi scenari di risanamento energetico, in modo tale da affinare la scelta dell'intervento più conveniente in termini di efficienza energetica.

Dopo aver definito l'intervento e gli elementi costruttivi per i quali è possibile eseguire un risanamento energetico, è stato definito che lo stabile sarà risanato secondo lo standard Minergie.

Per non alterare l'immagine della scuola è stato altresì deciso di prevedere un isolamento interno con relativo studio di tutti i ponti termici che si andrebbero a creare.

Impianti di riscaldamento

Si prevede di sostituire l'attuale generatore del calore ad olio combustibile.

Il sistema verrà sostituito da una pompa di calore aria/acqua (60%), accoppiata ad un generatore a gas a condensazione (40%).

Verranno utilizzati i medesimi spazi che attualmente sono occupati dal tank e dal generatore ad olio combustibile.

Impianto di ventilazione

È previsto l'inserimento di un impianto di ventilazione dolce in tutti i locali con presenza di persone. Questo impianto è necessario per il raggiungimento dello standard Minergie.

Inoltre per i nuovi locali (bagni) dei blocchi A e B sono previsti degli estrattori puntuali.

Verifica Minergie

Verifica involucro Minergie

Sulla base dell' involucro termico precedentemente descritto è stato svolto un bilancio termico che ha permesso di verificare che il fabbisogno energetico dell'edificio risulti minore di quello imposto per legge per nuovi edifici e rispetti i limiti imposti per gli stabili Minergie.

L'edificio presenta un fabbisogno energetico per il riscaldamento che ammonta a 66.6 kwh/m² anno.



Verifica indice finale Minergie

Effettuati i calcoli sull'involucro e gli impianti si è proceduto ad inserire i valori nel foglio Nachweis Minergie in modo da effettuare la verifica finale Minergie.

L'indice Minergie ottenuto è di 46.2 kwh/m² anno, il limite è di 52.4 kwh/m² anno, quindi le esigenze sono rispettate.

Conclusioni

Le soluzioni tecniche di involucro e impianti in progetto consentono di rispettare le esigenze Minergie.

2.3 Impianto Elettrico

Aspetti generali dell'impiantistica elettrica in risposta alle esigenze della struttura

La struttura presenta notevoli esigenze dal punto di vista dell'impiantistica elettrica, per quanto attiene:

- sicurezza;
- robustezza degli impianti;
- livello di comfort da raggiungere;
- risparmio energetico secondo standard Minergie;
- necessità di rispettare i tracciati esistenti;
- complessità di coordinare gli interventi in relazione alle finestre temporali assegnate per i lavori.

A questi aspetti si aggiunge la necessità di associare allo stabile un'immagine moderna e rispettosa dell'ambiente, che mostri l'impegno e l'attenzione verso l'ambiente e al contempo fornisca un'immagine positiva della struttura cui è affidato anche un ruolo rappresentativo.

E' possibile riassumere i principali impianti inseriti all'interno dello stabile, suddividendoli per categorie:

1. impianti elettrici "di base";
2. impianti di sicurezza obbligatori, finalizzati a garantire alle persone la necessaria sicurezza in caso di incendio e/o black out;

La prima categoria è indispensabile al funzionamento dello stabile e comprende quadri forza, impianto luce, forza motrice e clima per tutte le utenze.



La seconda categoria riguarda due impianti fondamentali per garantire la sicurezza delle persone:

- impianto di illuminazione di sicurezza;
- impianto di rivelazione incendi.

Nello specifico si prevede anche un impianto di segnalazione inizio e fine lezioni, con diffusione testi che viene utilizzato per annunci di vario genere ma, in generale, non deve rispondere ai severi criteri degli impianti per testi d'evacuazione.

Tutti questi impianti, tra loro coordinati, consentono:

- la pronta individuazione di situazioni di pericolo, come ad esempio un incendio che nasce in un cestino della carta o in un quadro elettrico;
- la gestione dell'emergenza, tramite la chiamata alla Polizia del Fuoco e la diffusione di testi che indichino agli ospiti quali uscite di emergenza devono essere usate;
- il contenimento del panico, tramite la garanzia di un illuminamento minimo.

All'interno di dette categorie sono evidenziati vari sottogruppi.

Edifici – Impianti elettrici

Distribuzione principale

L'attuale distributore principale risale agli anni 70, è costituito da apparecchi vetusti e presenta carenze dal punto di vista della protezione contro i contatti diretti.

Il tipo di costruzione "completamente aperta" è ormai abbandonato da anni.

Si prevede la sostituzione integrale del distributore con uno nuovo certificato secondo le norme.

Sistemi per illuminazione di emergenza

L'illuminazione di soccorso viene garantita attraverso corpi illuminanti alimentati da centrali di alimentazione a 24 Vdc, ripartite all'interno dei compartimenti antincendio dello stabile. Questo sistema permette la gestione separata dell'illuminazione, per compartimenti antincendio, e il rispetto delle direttive sulle condutture elettriche di alimentazione. Gli armadi contenenti le centrali dovranno essere del tipo EI60.

Distribuzione secondaria

Gli apparecchi elettrici esistenti hanno largamente superato la vita attesa e non rispondono più ai criteri di sicurezza previsti dalle norme in materia. Oltre a interventi intempestivi delle protezioni elettriche, tali dispositivi possono essere fonte di pericolo per le persone e le cose, non garantendo più la necessaria affidabilità.

Si prevede l'installazione di nuovi quadri elettrici destinati alla protezione, al comando e alla regolazione delle installazioni luce, forza, segnale, in sostituzione degli esistenti.



Ove compatibile con gli spazi disponibili, all'interno di ogni quadro si prevede una idonea riserva di spazio per eventuali ampliamenti ed una sezione distinta appositamente dedicata alle apparecchiature a bassa tensione.

Condotte fino alla distribuzione principale

Le linee elettriche esistenti hanno largamente superato la vita attesa pari a circa 25 anni. L'adattamento della linea principale eseguita dalla SES è inserita sotto i costi secondari e transitori. In considerazione dell'aumento di potenza reso necessario dai sistemi termoclimatici, questa voce include l'aumento di potenza dagli attuali 250 A fino a 355 A. Il valore specificato, dovrà essere nuovamente riverificato in funzione dell'effettiva scelta delle termopompe. Nello specifico, il valore di potenza messo a preventivo è compatibile con il frazionamento delle termopompe in n.2 apparecchi aventi ciascuno metà della potenza complessiva necessaria al Centro Scolastico. L'utilizzo di una unica termopompa, invece, comporterà un ulteriore investimento economico per l'aumento della potenza messa a disposizione dalla SES (circa fr.40'000.--), nonché per i lavori genio civile legati alla creazione di un cavidotto adeguato tra il pozzetto posto sulla via principale e il cunicolo tecnico del CSB. Questi importi non vengono previsti a preventivo, considerando sia possibile una scelta a livello termoclimatico che non comporti questo investimento

Impianti illuminazione

Si prevede la sostituzione integrale di tutti gli impianti di illuminazione. L'impianto esistente ha infatti largamente superato la vita attesa e non assicura più il necessario grado di sicurezza. In generale tutti gli impianti dei servizi e corridoi, saranno azionati da rilevatori di presenza. Le aule avranno la possibilità di regolare l'intensità luminosa.

Corpi illuminanti

Gli apparecchi di illuminazione esistenti hanno largamente superato la vita attesa e non rispondono più ai criteri di sicurezza, comfort, affidabilità ed efficienza energetica previsti dalle norme in materia. Nello specifico la vetustà delle parti isolanti può essere fonte di guasti pericolosi, soprattutto se si considera che i materiali non sono in generale autoestinguenti. Gli schermi opachi, da soli, determinano una riduzione del rendimento pari a circa il 50% del flusso luminoso e in generale le parabole di riflessione interna, ove presenti, sono largamente inefficienti.

La scelta dei corpi illuminanti e delle lampade sarà effettuata in funzione delle esigenze di ogni ambiente, tenendo presente che una corretta illuminazione è alla base di un comfort ambientale ottimale e di un buon rendimento sul lavoro.

La sensazione di benessere percepita è ottenibile con lo studio di una corretta illuminazione artificiale per la quale siano stati opportunamente definiti il livello e l'uniformità dell'illuminamento, la tonalità della luce, la resa cromatica, la limitazione dell'abbagliamento; tutti parametri descritti dalla Norma EN12464-1.

La scelta dei corpi illuminanti sarà orientata verso corpi aventi un rendimento energetico il più elevato possibile, sia per quanto attiene l'ottica sia per quanto attiene la tipologia di lampade, così da ottimizzare la potenza persa al metro quadro, minimizzando il lavoro del sistema di condizionamento e riducendo il consumo energetico nel rispetto dello standard Minergie. In linea generale le lampade saranno di tipo a LED.



Corpi illuminanti di soccorso

La consistenza dell' impianto e l'ubicazione delle lampade sono definite in funzione di:

- relazione tecnica antincendio;
- norma EN1838/2013;
- prescrizioni VKF.

Il progetto dell'impianto di illuminazione delle vie di fuga segue le recenti prescrizioni degli enti normatori, che prevedono di garantire un'autonomia di funzionamento pari almeno a 1 h e un illuminamento minimo di 1lx calcolato senza riflessioni a 20 cm dal pavimento sulla mezzera della via di fuga.

Per garantire un elevato livello di sicurezza, il calcolo dell' illuminamento verrà finalizzato all'ottenimento di un illuminamento minimo di 2lx, aumentato fino a 5lx nei passaggi principali (corridoi, scale, ..).

In prossimità dei mezzi di primo soccorso, e di protezione antincendio o di segnalazione non ubicati sulle vie di fuga o in una zona con illuminazione antipánico, si prevede un illuminamento di almeno 5 lx.

Apparecchi e impianti rivelazione incendi

La presenza di un moderno impianto di rivelazione incendi, capace di individuare l'origine dell'incendio e segnalarlo al personale di sorveglianza fin dai primi istanti costituisce il miglior sistema di prevenzione e contribuisce al contenimento dei premi assicurativi.

In base alla perizia incendi, si potrà prevedere la realizzazione di un impianto conforme alla normative, con l' installazione di sensori a doppia tecnologia, tasti di allarme, sirena esterna, pannello pompieri, ecc.

La centrale, che sarà completa di combinatore telefonico per l'invio di segnalazioni remote, dovrà essere installata nel locale presidiato, al fine di consentire un tempestivo controllo delle situazioni di emergenza.

Il preventivo include l' impianto rivelazione incendi.

2.4 Impianto RCVS

Standard energetici

Il progetto rispetta i limiti legali imposti dal RUEn (Canton Ticino - Regolamento sull'utilizzazione dell'energia del settembre 2008), che regola l'isolamento termico dell'involucro, pone esigenze in materia di energie rinnovabili e di dimensionamento degli impianti.

Nel caso in oggetto è stato deciso il raggiungimento dello standard MINERGIE.



Impianto esistente di riscaldamento, sanitario e ventilazione

L'edificio che ospita attualmente la scuola elementare e l'asilo di Gordola venne edificato negli anni 70. A causa dello stato degli impianti di produzione di calore, costituito da una caldaia a olio del 1989 con una potenza complessiva di 529 kW e della rete di distribuzione di calore, è stata stabilita la necessità di procedere con la completa sostituzione degli impianti di riscaldamento e sanitari. In tal senso, lo studio d'ingegneria impiantistica TKM aveva già allestito nel 2006 una valutazione tecnica sullo stato degli impianti, nel quale spiegava come la gran parte delle installazioni tecniche di riscaldamento e sanitarie fossero obsolete e che non rispondevano più alle normative svizzere vigenti. Dopo quasi dieci anni dall'allestimento della relazione tecnica la situazione non è sicuramente migliorata, e la sostituzione di tutti gli impianti è quindi dovuta, anche visto gli interventi di risanamento e ammodernamento completo previsti.

In una prima fase bisognerà dunque rimuovere e smaltire l'impianto completo di riscaldamento, comprendente le seguenti posizioni:

- Centrale termica;
- Tank dell'olio;
- Canna fumaria;
- Distribuzione del calore;
- Resa del calore (corpi riscaldanti):

Le seguenti centrali di ventilazione esistenti e la relativa distribuzione dei canali verranno smaltite e sostituite con delle nuove:

- Unità Trattamento Aria (UTA) Piscina blocco E;
- Unità Trattamento Aria (UTA) spogliatoi piscine blocco E;
- Unità Trattamento Aria (UTA) aspirazione/immissione cucina blocco A.

Nel preventivo definitivo è stata considerata inoltre la completa rimozione e sostituzione di tutte le apparecchiature sanitarie.

Visto la necessità di eseguire i lavori a tappe, sarà necessario eseguire collegamenti provvisori.

Vettore energetico / produzione calore

L'energia termica necessaria per soddisfare il fabbisogno del riscaldamento viene erogata tramite un sistema bivalente alternativo, costituito da una pompa di calore aria / acqua posta all' esterno del blocco C e una caldaia a gas posta nel locale tecnico dello stesso comparto.



All' interno della centrale termica del comparto scolastico, collocata al piano interrato nel blocco C troviamo:

- un generatore di calore alimentato a gas metano;
- un accumulatore termico;
- un bollitore per acqua calda sanitaria (a servizio della zona palestra),
- una batteria acqua fredda sanitaria;
- un gruppo di sicurezza,
- un vaso di espansione;
- circolatori a basso consumo energetico;

Dal punto di vista della distribuzione del calore è prevista una nuova tratta di tubazioni dell'acqua, che partono dalla centrale termica e giungono ai vari blocchi tramite il cavedio sotto il vano scale principale (blocco F). A differenza della distribuzione di calore attuale, che vede la separazione delle condotte per i vari blocchi in corrispondenza della centrale termica, la nuova distribuzione avverrà tramite diverse piccole sottocentrali poste nel cavedio sotto il vano scale, alimentate da due condotte A/R principali dal locale tecnico. Questo permetterà un notevole vantaggio per quanto riguarda la fase a tappe, in quanto le condotte esistenti potranno essere mantenute intatte fino all'allestimento delle sottocentrali. Questo tipo di sistema decentralizzato porterà a una diminuzione dei costi d'investimento e ad una riduzione delle perdite termiche delle condotte.

Il nuovo impianto di produzione del calore sarà composto da una caldaia a gas a condensazione ad alto rendimento, abbinata ad una pompa di calore aria/acqua esterna tipo CIAT abbinata a due vasi tampone da 1'500 litri cadauno.

La resa del calore avviene tramite diversi tipi di terminali: nella palestra sono posati a plafone 6 aerotermi; nelle aule, nel refettorio, nei locali sanitari e nelle superfici di connessione sono posati dei radiatori a medio/bassa temperatura (45/35 °C) dotati di valvole termostatiche. Nella piscina, spogliatoi e locali servizi del blocco C verranno posate un nuovo impianto a serpentine.

Impianto idrico

Il mappale è servito dalla rete idrica comunale. La distribuzione dell'acqua fredda e calda avviene con condotte in stanghe in acciaio inossidabile 1.4521, con congiunzione a compressione ed isolate per la distribuzione principale; per la distribuzione secondaria avviene con tubi tipo Sanipex in rotoli per le zone di nuova costruzione, mentre per le parti esistenti sarà in acciaio inossidabile.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta mediante la combinazione tra pompa di calore e caldaia a gas metano, i quali riscaldano i rispettivi bollitori. Per la disinfezione anti-legionella è previsto un innalzamento della temperatura tramite la sola caldaia a gas, la quale innalzerà la temperatura fino al raggiungimento dei 65°C previsti dalla norma.

La produzione d'acqua calda è garantita tramite bollitori a colonna posati nel cunicolo / blocco F (uno per blocco) La distribuzione dell'acqua calda avviene con delle condotte d'acciaio inossidabile 1.4521, dal bollitore fino all'allacciamento degli apparecchi sanitari. Per il mantenimento della temperatura dell'acqua calda è prevista una condotta di circolazione in acciaio inossidabile 1.4521 a partire dal bollitore fino ai punti più distanti d'allacciamento.



Le sottocentrali dei blocchi scolastici A-C-E contengono un bollitore dotato di una condotta per la circolazione dell'acqua calda sanitaria, con elettropompa dedicata, comandata ad orari definiti.

I blocchi B e D avranno invece dei bollitori elettrici installati direttamente nei servizi (sotto il livello).

La piscina verrà ristrutturata completamente. Nel progetto definitivo sono stati previsti i seguenti adeguamenti: nuovo impianto di filtraggio, impianto di riscaldamento, condotte centrale e distribuzione secondaria, nuovo telo di copertura piscina, impianto docce e servizi. L'intero impianto sarà realizzato nel rispetto delle norme in vigore per gli impianti sportivi pubblici.

Secondo le disposizioni della polizia del fuoco non sono previsti i posti antincendio.

Impianto di scarico

Le acque di scarico dell'intero edificio verranno convogliate per gravità alla canalizzazione comunale.

Le tubazioni di scarico all'interno dell'edificio saranno eseguite nei seguenti materiali:

- colonne di scarico e ventilazione eseguite con Geberit PEHD e Silent o prodotti equivalenti, rivestite con Geberit Isol o simili per i tratti verticali (solo per i nuovi servizi);
- tubazioni di scarico di raccordo tra gli apparecchi e la colonna che si trovano all'interno delle pareti, eseguiti in Geberit PEHO e rivestite con Geberit Isol o simili;
- condotte di raccordo apparecchi e scarico condensa (diametro massimo 63 mm) nel getto solette eseguite in PE normale e relativa guaina disaccoppiante;
- tubazioni verticali che collegano lavabo e lavelli al collettore di scarico orizzontale, e che si trovano nella parete o in getto, eseguiti in PE normale e relativa guaina disaccoppiante;
- pluviali interamente in Geberit Silent o simili, rivestiti con guaina anticondensa, tranne eventuali tratti a soffitto a vista che verranno realizzati in PEHD normale, solo per l'ampliamento del blocco E.

Le condotte esistenti all'interno del blocco F, non sono soggette a modifiche.

La canalizzazione complessiva di scarico delle acque luride non è stata modificata, sono stati previsti adeguamenti per le nuove parti relative ad adeguamento apparecchi e ed ampliamento considerando il materiale fino alla canalizzazione realizzata dall'impresa.

Le condotte delle acque meteoriche vengono mantenute, e saranno sottoposte ad un intervento di pulizia.

Impianto ventilazione

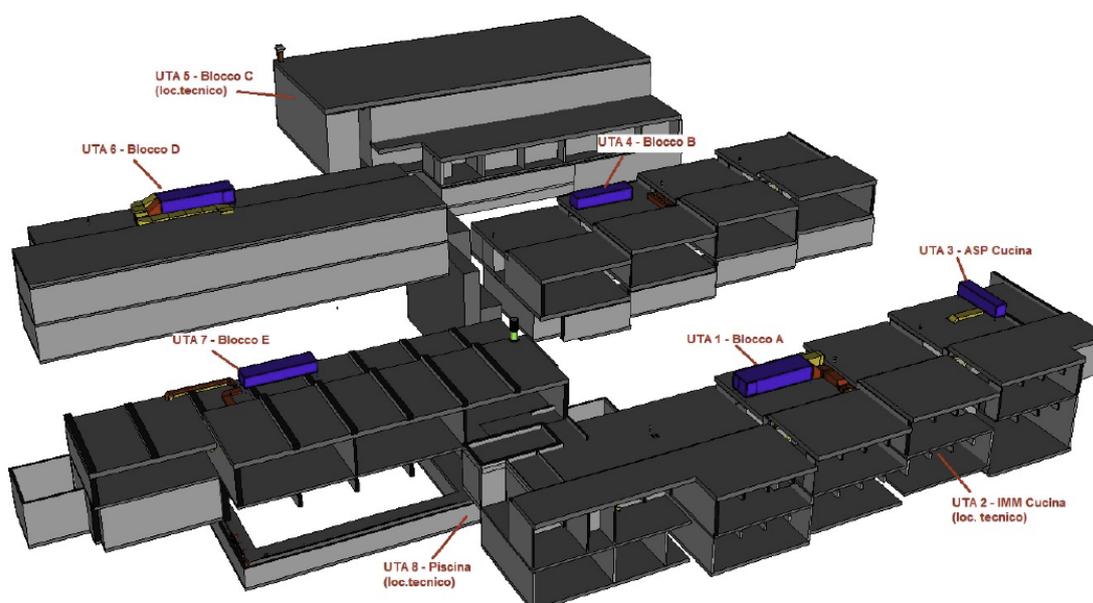
Per tutte le categorie di edifici con certificazione Minergie (ad eccezione di quelli industriali e dei magazzini), è richiesta l'installazione di impianti meccanici, in modo da garantire un ricambio dell'aria in tutti i locali.



Le dimensioni del comparto scolastico con le conseguenti portate volumetriche in gioco, unitamente alla necessità di regolazione individuale o perlomeno settoriale della ventilazione e alla difficoltà di distribuzione centralizzato, obbliga ad avere più monoblocchi dislocati per blocco piuttosto che una sola grande macchina.

Il ricambio igienico minimo è garantito da otto macchine di ventilazione ad elevato recupero di calore. Verranno installate le seguenti UTA (Unità di Trattamento dell' Aria):

- UTA 1 – Impianto ventilazione aule blocco A;
- UTA 2 – Impianto ventilazione immissione cucina blocco A;
- UTA 3 – Impianto ventilazione aspirazione cucina blocco A;
- UTA 4 – Impianto ventilazione aule blocco B;
- UTA 5 – Impianto ventilazione aule blocco C;
- UTA 6 – Impianto ventilazione aule blocco D;
- UTA 7 – Impianto ventilazione aule blocco E;
- UTA 8 – Impianto ventilazione piscina e spogliatoi;



Modello 3D: Ubicazione centrali di ventilazione

Le UTA 1/3/4/6/7 verranno installate esternamente sulla copertura dei rispettivi blocchi, mentre le UTA 2/5 e 8 verranno invece posizionate in appositi locali tecnici. I recuperatori di calore sono principalmente a piastre, in modo da ottimizzare al meglio il recupero di calore sensibile. Il monoblocco della cucina è invece provvisto di un recuperatore di calore a tubi, in modo che i due flussi (immissione e aspirazione) siano completamente separati, escludendo quindi problemi relativi alla trasmissione di odori. All'interno di tutte le centrali di ventilazione vi sono delle batterie calde per garantire, nel caso di temperature esterne molto rigide, l'immissione di aria a temperatura accettabile. Le prese diaria esterna e di espulsione sfruttano le aperture in copertura dei rispettivi blocchi. Per attenuare il rumore causato dai ventilatori, sono stati previsti silenziatori su tutti e quattro i flussi d'aria (immissione, aspirazione, espulsione, aria fresca). L'isolazione dei canali all'esterno è realizzata con lana di roccia rivestita con foglio in alluminio e rete in acciaio zincato e lo spessore rispetta le prescrizioni della RUE n.



I canali di presa di aria esterna sono adeguatamente isolati contro il rischio di formazione di condensa superficiale. Tutti i canali installati a vista sulla copertura verranno isolati termicamente secondo le normative vigenti e inoltre saranno protette contro le intemperie.

Distribuzione ventilazione aule

La distribuzione orizzontale dei canali di immissione e aspirazione avviene in un apposito modulo creato nella parte alta degli armadi. L'aria verrà dunque distribuita omogeneamente nelle rispettive aule tramite delle griglie abbinata ad un cassoncino afono, per evitare problematiche legate a rumori per via aerea. Per poter garantire una regolazione corretta ad ogni griglia, è necessaria l'installazione di una serranda di taratura manuale, la quale dovrà essere accessibile tramite una portina di revisione. L'aria viziata verrà poi aspirata nella zona bassa degli armadi. Il canale di aspirazione verrà collegato tramite dei tubi spirodali situati in un modulo vuoto dell'armadio. La portata d'aria verrà regolata anch'essa tramite una serranda di taratura manuale. Tutti i servizi delle aule verranno ventilati grazie a dei ventilatori a canale tipo Helios MV EC. Questi locali non saranno dunque collegati alle rispettive UTA di ventilazione.

L'aria verrà aspirata da un'unica griglia a parete ed espulsa direttamente tramite un cappello biconico di espulsione posto sulla copertura del rispettivo blocco. Per permettere all'aria di distribuirsi senza problemi, i diversi WC non dovranno essere separati con una parete piena, ma con delle pareti leggere a sospensione.

L'aria fresca fluirà nei servizi tramite delle griglie di transizione posate nella porta di accesso.

Distribuzione ventilazione palestra

La distribuzione orizzontale dei canali di immissione avviene tramite diffusori elicoidali a lunga gittata posti a soffitto al di sotto degli aerotermini. La ripresa avviene tramite delle griglie posate direttamente sul canale. Sia il canale di immissione che di aspirazione verranno posizionati al di sotto del livello delle architravi, in modo da non precludere l'integrità statica della palestra.

Distribuzione ventilazione piscina

Per evitare il fenomeno della condensa superficiale, l'aria trattata verrà immessa sotto il livello delle finestre tramite delle griglie lineari. A differenza dello stato attuale dell'immissione, l'aria verrà canalizzata e isolata termicamente, in modo da rispettare le norme igieniche e energetiche vigenti (SWKI VA104 / RUEn). L'aria verrà ripresa a soffitto tramite bocchette posizionate direttamente sul canale.

Distribuzione ventilazione cucina / refettorio

La ventilazione della cucina e del refettorio avviene tramite due circuiti separati di immissione e aspirazione. L'aspirazione della cucina avviene tramite delle cappe aspiranti (tipo EMK). La cucina verrà mantenuta in depressione, in modo da evitare eventuali passaggi di odori al refettorio. L'immissione dell'aria nella cucina avverrà tramite otto diffusori elicoidali ubicati nel controsoffitto della cucina. Nel refettorio l'aria



verrà immessa tramite apposite griglie posizionate direttamente a canale. L'aria viziata verrà poi aspirata tramite griglie posizionate a parete.

Conclusione

Il nuovo involucro dell'edificio e soprattutto i nuovi serramenti previsti, renderanno il volume molto più stagno di quello attuale, rendendo lo scambio d'aria involontario tra interno ed esterno quasi inesistente. Soprattutto negli edifici scolastici, ciò comporterebbe, nel caso in cui non venga fatto nessun tipo di impianto di ventilazione, l'aumento dell'importanza della ventilazione naturale tramite le finestre, con conseguenti rincari energetici e situazioni di non comfort. La scarsa ventilazione naturale aumenterebbe considerevolmente il tasso di CO2 all'interno delle rispettive aule, aumentando quindi l'insorgere di alcuni disturbi fisici, quali mal di testa o difficoltà di concentrazione.

Con l'installazione della ventilazione meccanica oltre al risparmio in termini economici, si avrà inoltre un notevole risparmio a livello di comfort termico, in quanto la qualità dell'aria all'interno dei locali sarà ottimale durante tutto l'arco della giornata scolastica.

Va comunque evidenziato che sarà sempre possibile aprire le finestre per eseguire un'aerazione corta ed intensiva, così come per effettuare un raffrescamento notturno.

2.5 Arredamento cucina e sistemazione giardino

La sostituzione dell'arredamento della cucina si rende necessario a causa della vetustà dell'attuale mobilio.

Arredamento cucina	Fr
Nuovo piano cottura cucina induzione – 120 x 80 cm	23'500.00
Lavastoviglie capote Winterhalter	11'200.00
Brasiera elettrica Ambach, 120 x 92 x h 76 cm	15'100.00
Mobile in inox con cassettera (sost. Mobile in legno)	4'150.00
Armadi pensili inox, 400 x 40 x h 65 cm	1'850.00
Diversi, imprevisti	4'200.00
Totale parziale	60'000.00
IVA 8%	4'800.00
Arrotondamento	200.00
Totale costo arredamento cucina	65'000.00



Gli interventi previsti presso il giardino della Scuola dell'Infanzia si rendono necessari per poterlo sfruttare nel migliore dei modi ed in tutta sicurezza da parte dei bambini della SI.

Il progetto propone il recupero di tutto il giardino, sistemato su diversi livelli, come un unico spazio di gioco.

La rampa, intesa come percorso all'interno del giardino, collega i quattro spazi tematici, definiti dai muri che sostituiscono le scarpate. Il nuovo percorso, accessibile anche alle carrozzine, permette di raggiungere la quota d'entrata dell'asilo evitando la scala ed il recupero della superficie ora occupata dalle gradinate.

La pavimentazione, alternata tra spazi verdi e superfici pavimentate, con le nuove piante e la disposizione delle attrezzature di gioco completerà e renderà più confortevole il nuovo giardino attrezzato.

Il riordino razionalizza gli spazi, e aumenta le superfici calpestabili di circa 140 m².

Sistemazione giardino asilo	Fr.
100 Lavori preliminari	
Spostamento giochi, taglio arbusti, smontaggio rete metallica	5'000.00
201 Scavo generale	
Formazione rampa e nuovi muretti	12'000.00
211.5 Opere in calcestruzzo armato	
Formazione di nuovi muretti in calcestruzzo armato	20'000.00
Nuove rampe di accesso in calcestruzzo armato	10'000.00
272 Opere da fabbro	
Installazione di una nuova rete metallica	12'000.00
290 Onorari	
Architetto – Ingegnere Civile	15'000.00
400 Giardino	
Pavimentazione in asfalto	45'000.00
Prato verde	6'000.00
Piante, arbusti	25'000.00
800 Diversi, imprevisti	10'000.00
900 Arredamento	
Nuovi giochi	20'000.00
Totale parziale	180'000.00
IVA 8%	14'400.00
Arrotondamento	600.00
Totale costo sistemazione giardino	195'000.00



2.6 Piscina

Durante un controllo tecnico effettuato nel corso del mese di dicembre del 2008, si è constatato che lo stato dell'impianto idraulico della piscina, tubazioni e scambiatore di calore in modo particolare, erano al limite dell'esercizio e della tenuta.

Si ipotizzava che questa condizione precaria avrebbe permesso un funzionamento per al massimo ancora un anno, fermo restando un controllo continuo della situazione, al fine di verificare probabili cedimenti strutturali assai probabili in un lasso di tempo minore dell'anno.

Ulteriori verifiche sono poi state effettuate nel mese di febbraio del 2009; la situazione era peggiorata al punto tale da dover mettere fuori servizio l'intero impianto e rendere inutilizzabile la piscina.

In data 21 gennaio 2010 è stata presentata la petizione, sottoscritta da oltre 1000 cittadini (primo firmatario sig. Angelo Gambonini), nella quale si chiedeva alle Autorità Comunali di Gordola (Municipio e Consiglio Comunale) di riesaminare la tematica relativa alla sistemazione e conseguente riapertura della piscina.

In seguito al controllo tecnico e alla petizione, il Municipio di Gordola ha incaricato il consorzio denominato CSB4 per valutare delle possibili soluzioni per sfruttare al meglio gli spazi della piscina, in particolare è stata fatta una valutazione di massima della fattibilità e dei costi per la trasformazione degli spazi della piscina quale aula magna / sala multiuso.

Il Municipio, dopo aver valutato attentamente lo studio di massima presentato dal gruppo di lavoro e visti i risultati del sondaggio eseguito dall'Ufficio Tecnico Comunale (di cui parleremo più avanti), ha deciso per il mantenimento della piscina e di rinunciare all' aula magna / sala multiuso.

La scelta di mantenere la piscina è anche dovuta alla differenza di costo contenuta tra la realizzazione della sala/multiuso ed il risanamento della piscina.

Il progetto definitivo consegnato in data 27 dicembre 2015 prevede due accessi alla piscina, uno dall' interno dell'edificio scolastico e l'altro dall'esterno per l'uso della piscina oltre le ore scolastiche da parte di società del Locarnese.

Il costo per il risanamento della piscina ammonta a 2'263'300.00 CHF. (IVA 8% compresa).

Per permettere l'usufrutto della piscina da parte delle società sono anche stati previsti degli spogliatoi a se stanti.

Lo scorso mese di dicembre l'Ufficio Tecnico Comunale ha preso contatto con 12 società del Locarnese riguardo il loro interesse per l'uso della piscina presso le Scuole al Burio oltre le ore scolastiche – dal sondaggio è emerso un interesse per un totale di circa 1'000 ore/anno considerando un affitto di 60 CHF./ora per l'uso della piscina, l'incasso annuo stimato è di circa 60'000.00 CHF. /anno;

Per concludere possiamo sottolineare come nelle scuole elementari di Gordola i bambini hanno la fortuna di poter imparare a nuotare, e questo da quasi 40 anni.



Durante le lezioni di nuoto, gli allievi hanno l'opportunità di sviluppare degli schemi motori di base differenti da quelli utilizzati in palestra, permettendo loro un bagaglio motorio più ampio, più variato, più differenziato rispetto a bambini che frequentano istituti scolastici senza piscina.

Il nuoto essendo uno sport simmetrico favorisce uno sviluppo armonico delle muscolatura e della struttura ossea.

E' una disciplina adatta a tutti e offre a coloro che a volte hanno difficoltà in palestra (asmatici, sovrappeso, con piccoli problemi motori.) di muoversi liberamente e di esprimere le loro capacità.

Inoltre i bambini sono stimolati ad agire in modo cosciente e responsabile non solo verso se stessi ma anche verso l'elemento acqua.

Per questi motivi, pur sapendo che si tratta di uno sforzo finanziario non indifferente, il Municipio è per il mantenimento di questa importante e qualificante struttura che abbiamo presso il centro, struttura voluta dai nostri predecessori e della quale si può andar fieri.

Infatti non tutti i Comuni sono in grado di offrire l'insegnamento del nuoto alle scuole elementari

2.7 Funzione di sostegno al committente

Il Municipio, vista la complessità del progetto di risanamento delle scuole, ha deciso di far capo alla figura di un consulente esterno che affianchi il Municipio nella fase di progettazione, nella fase esecutiva, nella sorveglianza dei costi e nel rispetto dei programmi di lavoro.

Il costo è valutato in fr. 80'000.—.

3. Impianto Fotovoltaico

3.1 Descrizione del progetto

Informazioni complementari

Ai fini delle valutazioni si sono considerate le seguenti informazioni supplementari:

- stato della copertura: la copertura verrà risanata con il risanamento dello stabile;
- costruzioni adiacenti: non risultano ad oggi piani di espansione delle costruzioni adiacenti; Inoltre è da tenere sotto controllo lo sviluppo della vegetazione sulla collina a EST della scuola;
- impianto parafulmini: verrà realizzato con il risanamento della scuola;
- allineamento alle esigenze espresse dall'architetto Fausto Censi in data 07.01.2016, in particolare alla richiesta di disporre i pannelli in modo da rappresentare le aule sottostanti all'impianto fotovoltaico.



Principi progettuali

Considerato il costo d'impianto elevato e la remunerazione in conto energia, è infatti determinante effettuare una installazione che garantisca lo sfruttamento della massima potenza dei pannelli solari per il maggior tempo possibile.

Calcolo del rendimento complessivo

Considerato quanto esposto al capitolo precedente in merito alle condizioni ambientali e sulla base dei dati di targa per le apparecchiature attualmente disponibili, si può stimare una producibilità specifica complessiva dell'impianto di circa 1'100 kWh/kWp anno. Nella valutazione di tale parametro sono stati considerati il decadimento delle prestazioni dei pannelli per la temperatura, il mismatching, le perdite nei cablaggi e negli inverter, la sporcizia e i dati ambientali.

Il valore trovato è un valore molto favorevole .

Posizionamento dei moduli fotovoltaici

I moduli sono orientati a SUD e inclinati di 10 gradi. L'inclinazione è un compromesso tecnico - economico. Una maggiore inclinazione determinerebbe un rendimento superiore, ma una penalizzazione economica per via dei maggiori costi della struttura di sostegno dei pannelli e della perdita di superficie sfruttabile.

Si è inoltre scartata la possibilità di un impianto con moduli orientati a EST-OVEST in quanto, dai calcoli e dalle simulazioni eseguite, risulta una energia prodotta per ogni kWp installato inferiore di circa il 10% rispetto alla soluzione con moduli orientati a SUD.



Tecnologia moduli fotovoltaici

Una decisione finale verrà assunta in fase di appalto per quale tecnologia utilizzare, per l'allestimento del preventivo ci si è basati sulla tecnologia policristallina.

Superficie utile

La superficie che si utilizzerà è di circa 1'180 m² e per l'uso della stessa sono tenute in considerazione le esigenze architettoniche e quelle tecniche.

Potenza di picco

In base alla potenza specifica dei pannelli scelti si ottiene una taglia massima di impianto pari a 108 kWp. Potenze maggiori sarebbero installabili sfruttando porzioni di tetto svantaggiate dal punto di vista del rendimento e dunque del tempo di ritorno dell'investimento.

Verifiche preliminari

E' stato necessaria la verifica della tenuta del tetto al peso esercitato dai pannelli solari, inclusi i supporti di sostegno e la zavorra per il vento . L'insieme di questi elementi porta ad un peso permanente di circa 25kg/m² .



Impianti elettrici interni e introduzione

Nell'ambito dell'risanamento del centro scolastico verrà realizzato un nuovo quadro elettrico predisposto per permettere l'inserimento anche della cella dedicata all'impianto fotovoltaico.

Incentivi Swissgrid

La remunerazione RIC che viene garantita a un impianto fotovoltaico è fissata in base al giorno in cui l'impianto viene messo in esercizio e ha una durata di 20 anni.

Il suo valore dipende dalla potenza di picco e dal tipo di impianto.

La lista di attesa per beneficiare dei RIC dipende dai fondi stanziati dalla Confederazione e attualmente comporta una attesa di quasi cinque anni. La remunerazione prevista per un impianto che entra in funzione nell'anno 2020 è fissata a 0.165 CHF/kWh (IVA inclusa). La tariffa viene adattata annualmente, tenendo conto delle varie zioni del costo del fotovoltaico e del incentivazione federale. I valori di RIC indicati nei fogli di calcolo sono stati valutati con il calcolatore ufficiale di Swissgrid, ipotizzando la messa in servizio nel 2020 che corrisponde sia alla fine del progetto di risanamento della scuola, sia alla presumibile fine della lista d'attesa per l'ottenimento del RIC con domanda presentata nella prima metà del 2016. Il presente progetto è stato inserito nella lista d'attesa Swissgrid per poter ricevere la remunerazione RIC.

Autoconsumo

Visti i grossi cambiamenti impiantistici del centro scolastico "al Burio" previsti durante il risanamento completo dello stabile, è difficile stimare l'autoconsumo dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, in quanto non esistono ancora i valori dei consumi reali.

L'autoconsumo varia a dipendenza dei mesi dell'anno, infatti nei mesi invernali si ha una produzione minore di energia elettrica e dei consumi maggiori legati al riscaldamento dello stabile, mentre in estate si ha una produzione maggiore e consumi minori. Per aumentare la percentuale di autoconsumo, è necessario spostare i consumi elettrici rilevanti (come ad esempio i consumi degli impianti termoclimatici) nei momenti di produzione dell'impianto fotovoltaico, in modo da sfruttare il più possibile l'energia prodotta. Per avvicinarsi a questo obiettivo, può essere vantaggioso disporre di bacini di accumulo del calore.

In assenza di dati precisi, si è proceduto a individuare ipotesi di autoconsumo, così da rendere possibile una valutazione dei vari scenari disponibili e dei possibili risparmi.



Attendibilità delle valutazioni

L'attendibilità dei calcoli è pari a circa il 10%. Questi sono riferiti alla tecnologia e ai costi attualmente presenti sul mercato.

Fluttuazioni si possono avere in base al reale costo dell'impianto spuntato in sede di gara di appalto, piuttosto che in base ai prodotti scelti o a variazioni dei costi di gestione. Le fluttuazioni annuali della produzione dipendono inoltre dal reale numero di giornate di sole.

Tempistica

Al fine di contenere i costi di progettazione e di esecuzione, avvantaggiarsi di un prezzo migliore dei componenti, assicurare l'allineamento temporale tra i vari campi del sistema, evitare danneggiamenti, imbrattamenti e ombreggiamenti non gestibili da parte dei mezzi (gru) di cantiere, assicurare uniformità dei materiali, contenimento delle pratiche burocratiche e attivazione dell'incentivo fin dalla prima messa in servizio, appare ragionevole prevedere l'esecuzione fisica dell'impianto al termine dei lavori di risanamento del CSB (anno 2020).

Analisi dei costi

Nelle valutazioni sono stati considerati i costi complessivi di impianto, sia per l'installazione sia per la gestione.

E' in ogni caso da considerare che la stima dei costi potrebbe subire variazioni anche considerevoli in relazione all'andamento dei prezzi dei sistemi fotovoltaici nel corso dei prossimi anni. In base a studi di settore, la diminuzione dei prezzi nella media pluriennale si attesta a circa 6-7 % l'anno . Le calcolazioni non tengono conto di questo fattore che pure potrebbe influenzare positivamente il tempo di ritorno dell'investimento.

È stato considerato che l'investimento sia eseguito con autofinanziamento.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Fr.
Fornitura e installazione	
Moduli fotovoltaici	120'000.00
Struttura di fissaggio e zavorra	43'000.00
Inverter	39'000.00
Quadretti IPE, linee, accessori, messa a terra, installazione di cantiere, protezioni anticaduta, ponteggi	43'000.00
Estensione garanzie inverter	
Estensione garanzia inverter	20'000.00
Pratiche amministrative	
Tassa ESTI, RIC, Azienda Elettrica, domanda di costruzione	3'000.00
Progettazione	
Progettazione, appalti, DL, collaudi, onorario ing. elettrotecnico	26'000.00
Totale parziale	276'000.00
IVA 8%	22'080.00
Arrotondamento	1'920.00
Totale costo impianto fotovoltaico	300'000.00

Conclusioni

Il sito produttivo presenta buone opportunità per l'installazione di un impianto con una potenza pari a 108 kWp.



4 Aspetti finanziari

4.1 Preventivo investimento - CCC (Codice Costi Costruzione)

La richiesta di credito per il risanamento del Centro Scolastico al Burio è composta come segue:

No.	Opera	Importo
100	Bonifica amianto	Fr. 150'000
112	Demolizioni,carotaggi	Fr. 380'000
120	Adeguamento sismico, palestra e piscina	Fr. 296'800
211	Opere da impresario costruttore	Fr. 1'180'000
221	Finestre,porte esterne,portoni	Fr. 1'290'000
224	Copertura di tetti	Fr. 905'000
225	Sigillature e isolamento speciali	Fr. 55'000
227	Ponteggi	Fr. 125'000
227	Risanamento facciate	Fr. 125'000
228	Serramenti, elementi frangisole esterni	Fr. 168'600
230	Impianti elettrici	Fr. 1'419'500
240	Impianto di riscaldamento	Fr. 1'068'000
244	Impianti di ventilazione	Fr. 1'082'000
250	Impianti sanitari	Fr. 769'000
271	Opere da gessatore	Fr. 407'000
272	Costruzione metallica	Fr. 107'000
273	Opere da falegname	Fr. 950'000
275	Dispositivo di chiusura, serrature	Fr. 60'000
281	Pavimenti	Fr. 480'000
282	Rivestimenti di pareti	Fr. 130'000
283	Controsoffitti	Fr. 308'000
285	Trattamento delle superfici interne	Fr. 190'000
287	Pulizia dell'edificio	Fr. 43'000
291	Architetto	Fr. 994'000
292	Ingegnere civile	Fr. 93'000
293	Ingegnere elettrotecnico	Fr. 217'000
294/6	Ingegnere RCVS	Fr. 349'000
296	Specialisti	
.0	Geometra	Fr. 40'000
.3	Fisico della costruzione	Fr. 71'900
.8	Ingegnere serramenti	Fr. 37'000
.9	Esperto antincendio	Fr. 5'500
.10	Geologo	Fr. 1'000
299	Diversi	
	Onorario per variante sala multiuso (piscina)	Fr. 12'293
	Nuova pensilina d'entrata	Fr. 60'000
	Modelli e campioni	Fr. 50'000
420	Lavori esterni, giardini	Fr. 50'000
500	Costi secondari	Fr. 1'291'552
800	Imprevisti / diversi	Fr. 680'980
	Arrotondamento	Fr. 1'876
	TOTALE PARZIALE	Fr. 15'644'000
	Funzione di sostegno al Committente	Fr. 80'000.00
	Altre opere	
	Sistemazione giardino asilo	Fr. 195'000
	Impianto Fotovoltaico	Fr. 300'000
	Arredo	
	Cucina: arredo e sostituzione di alcuni apparecchi	Fr. 65'000
	TOTALE COMPLESSIVO	Fr. 16'284'000.00

Per il presente preventivo valgono i seguenti parametri:

- L'indice di riferimento dei costi è quello di dicembre 2015
- Il grado di precisione di indicazione di costo globale è del +/- 10%
- IVA 8% compresa;

**4.2 Calcolo dell' investimento e delle modalità di finanziamento**

Dal 2010 è stato promosso il "Programma Edifici", un programma decennale per incentivare in tutta la Svizzera il risanamento energetico degli edifici e l'utilizzazione delle energie rinnovabili.

L'importo di Fr. 151'760.00 risulta dai seguenti interventi di risanamento:

Elemento costruttivo	Superficie (m²)	Importo (SFr.)
Finestra	748	22'440.00
Tetto	2703	81'090.00
Parete verso l'esterno	1140	34'200.00
Parete verso non riscaldato	156	1'560.00
Pavimento verso non riscaldato	490	4'900.00
Muro nel terreno	408	4'080.00
Pavimento nel Terreno	349	3'490.00
Totale		151'760.00

Secondo il Decreto Esecutivo relativo al credito quadro di 30 milioni per il periodo 2016-2020 (Decreto legislativo del 25.01.2016), l'importo massimo ottenibile per il risanamento Minergie è di Fr. 200'000.00.

Finanziamento dell'investimento, sussidi

Introito		Fr.
Sussidi Federali – Programma Edifici	151'760.00	351'760.00
Sussidi Cantionali – Risanamento Minergie	200'000.00	
Totale sussidi		351'760.00

Investimento netto

Investimento lordo	16'284'000.00
Sussidi Federali e Cantionali	- 351'760.00
Investimento netto a carico del Comune di Gordola	15'932'240.00



4.3 Incidenza finanziaria

Conformemente all'art. 164b LOC, che prevede esplicitamente che "i messaggi con proposte di investimento rilevanti per rapporto all'importanza del bilancio del Comune debbono contenere indicazioni sulle conseguenze finanziarie", esponiamo una previsione dell'incidenza finanziaria sulla gestione corrente.

Nel caso specifico l'impatto dell'investimento sui costi di gestione per i prossimi anni risulta così composto:

- Interessi: calcolati al tasso dell' 1.47 % - tasso d'interesse medio previsto per l'anno 2017 per interessi sui prestiti fissi;
- Ammortamenti: 8.00 % - tasso previsto a preventivo 2017 per la categoria Costruzioni edili.

Per il calcolo dei costi netti di investimento abbiamo considerato:

- Sostituendo l'attuale impianto di riscaldamento (ad olio combustibile) con una termopompa esterna e una caldaia a gas ed installando la ventilazione meccanica avremo un risparmio annuo di circa 35'000.00 CHF./anno;
- Il costo di manutenzione degli impianti di ventilazione meccanica ammonta a circa 10'000.00 CHF./anno;
- L'incasso previsto con la vendita dell'energia prodotta dall'impianto Fotovoltaico da 108 kW di potenza, ammonta a circa 20'000.00 CHF./anno;
- Lo scorso mese di dicembre l'Ufficio Tecnico Comunale ha preso contatto con 12 società del Locarnese riguardo il loro interesse per l'uso della piscina presso le Scuole al Burio oltre le ore scolastiche – dal sondaggio è emerso un interesse per un totale di circa 1'000 ore/anno considerando un affitto di 60 CHF./ora per l'uso della piscina, l'incasso annuo stimato è di circa 60'000.00 CHF. /anno;
- Il costo di manutenzione della piscina (pulizia filtri, lavaggio, controlavaggio impianto e controllo) ammonta a circa 15'000.00 CHF./anno;

La riduzione del costo d'investimento dovuta all'incasso dei sussidi federali e cantonali, nonché all'eventuale prelievo dal Fondo per le energie rinnovabili (FER) per le opere legate all'efficienza ed al risparmio energetico, è stata prevista al termine dell'esecuzione completa del risanamento del Centro scolastico.

Per il calcolo della sostenibilità economica, oltre agli elementi accennati sopra, abbiamo aggiunto all'importo di fr. 16'284'000.— il credito che verrà richiesto al Consiglio comunale per la realizzazione della piazza coperta – posteggio, prevista sull'attuale cortile/piazza di gioco a nord del Centro.

L'importo dell'investimento ammonta a fr. 1'055'000.— (per i dettagli vedi il MM no. 1356).

Questo investimento permetterà di creare 22 posteggi coperti che verranno affittati: la stima di questa entrata è valutata a fr. 500.— annui per stallo.



tasso d'interesse medio ipotizzato	1.47% (tasso medio previsto per l'anno 2017 per interessi passivi)					
ammortamento	8.00% (ammortamento previsto a preventivo 2017 per "Costruzioni edili")					
costi	2017	2018	2019	2020	2021	2022
investimento	17'339'000	4'284'000	4'000'000	4'000'000	5'055'000	
sussidi				352'000		
prelievo dal Fondo FER				700'000		
ammortamento	342'720	635'302	904'478	1'208'360	1'055'691	971'236
valore residuo fine anno	3'941'280	7'305'978	10'401'499	13'196'139	12'140'448	11'169'212
interessi	57'937	107'398	152'902	193'983	178'465	164'187
costo investimento	400'657	742'700	1'057'380	1'402'343	1'234'156	1'135'423
minor costo riscaldamento				-35'000	-35'000	-35'000
manutenzione impianti ventilazione				10'000	10'000	10'000
vendita energia impianto FV				-20'000	-20'000	-20'000
affitto piscina				-60'000	-60'000	-60'000
manutenzione piscina				15'000	15'000	15'000
costo investimento netto	400'657	742'700	1'057'380	1'312'343	1'144'156	1'045'423

Visto l'importanza dell'investimento globale, suddiviso su 4 anni, il Municipio non ha potuto esimersi dal valutare, oltre che all'incidenza finanziaria in franchi, anche l'influsso e gli effetti sul moltiplicatore d'imposta comunale.

Un primo elemento che va considerato per questa valutazione è il gettito comunale soggetta al moltiplicatore d'imposta.

L'ultimo gettito appurato da parte della Sezione Enti Locali è quello dell'anno 2013 che ammonta a fr. 11'149'448.— e comprende un importo di imposta soggetta a moltiplicatore pari a fr. 9'110'186.—, suddiviso in fr. 8'139'563.— per le persone fisiche (PF) e fr. 970'623.— per le persone giuridiche (PG).

Nella tabella sottostante abbiamo effettuato una stima di quanto potrebbe essere il gettito comunale nell'anno 2020, considerando che negli ultimi 10 anni per le PF abbiamo avuto un incremento medio del 3.42 %, mentre per le PG del 10.57 %.

La previsione è stata valutata con un incremento medio del 2.50 % per le PF e dell' 8 % per le PG.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
gettito PF	8'139'563	8'343'052	8'551'628	8'765'419	8'984'555	9'209'168	9'439'398	9'675'383
gettito PG	970'623	1'048'273	1'132'135	1'222'705	1'320'522	1'426'164	1'540'257	1'663'477
	9'110'186	9'391'325	9'683'763	9'988'125	10'305'076	10'635'332	10'979'654	11'338'860
aumento in fr. su 2013		281'139	573'577	877'939	1'194'890	1'525'146	1'869'468	2'228'674
aumento medio % PF		2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%
aumento medio % PG		8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%

Nel 2020 si stima una crescita del gettito d'imposta base di circa 2.2 milioni di franchi, questo senza tenere in considerazione l'aumento demografico, che anch'esso porterà ad un incremento delle imposte comunali.



Lungi da parte del Municipio affermare che tutto questo importo andrà a coprire la crescita del fabbisogno d'imposta dovuto alla ristrutturazione del Centro Scolastico al Burio, riteniamo altresì giusto dire che sarebbe oltremodo riduttivo e semplicistico affermare che, con i dati attualmente a nostra disposizione, il moltiplicatore d'imposta possa subire un aumento di 14 punti (maggior fabbisogno anno 2020 fr. 1'312'343.— rapportato al gettito d'imposta soggetta a moltiplicatore anno 2013 fr. 9'110'186.—).

Senza voler anticipare i dati di dettaglio contenuti nel Piano finanziario per il quadriennio 2016 – 2020 (il documento verrà messo a disposizione nelle prossime settimane), il Municipio si riserverà di proporre, di anno in anno all'indirizzo del Consiglio comunale con i preventivi, dei moltiplicatori d'imposta che tengano in considerazione diversi fattori, in primo luogo:

- il reale maggior fabbisogno d'imposta legato alla realizzazione degli investimenti
- la possibilità di ridurre gradatamente, al minimo dell' 8 % previsto dalla legge, il totale degli ammortamenti amministrativi per rapporto alla sostanza ammortizzabile
- il meccanismo della definizione del contributo di livellamento, che è maggiore in caso di aumento moltiplicatore politico
- una ponderata erosione del capitale proprio accumulato negli anni scorsi

Il Municipio è consapevole che un moltiplicatore attrattivo come quello attuale (82 %) subirà giocoforza un importante incremento a seguito dell'esecuzione di alcune improcrastinabili opere che il Legislativo comunale ha già votato al termine della passata legislatura.

Tutto questo porterà a definire dei moltiplicatori politici che potrebbero essere leggermente inferiori ai moltiplicatori aritmetici, il tutto nel rispetto delle normative di legge che prevedono l'equilibrio finanziario dei conti del Comune.

5. Conclusioni

Non c'è dubbio che il Centro Scolastico al Burio ha avuto per decenni e continua tuttora ad avere una presenza simbolica forte sul territorio comunale e nell'immaginario collettivo della nostra popolazione. Esso costituisce un centro di gravità attorno al quale ruota la vita della comunità, non solo di quella scolastica. Centinaia di famiglie regolano il loro ritmo di vita in funzione delle esigenze scolastiche, segnale eloquente dell'attrattività della scuola, che non consiste dunque nell'edificio in sé e per sé, ma nella rete invisibile di regole che la scuola impone agli utenti, in primis agli alunni ed alle famiglie. L'intervento oggetto del presente credito vuole considerare questo aspetto sociale e intende marcare un nuovo capitolo nell'importante storia del Centro Scolastico al Burio.

Ribadendo la necessità del risanamento del Centro Scolastico al Burio, allo scopo di adeguarlo alle leggi in vigore mediante un' intervento mirato e duraturo negli anni, il Municipio vi invita a voler approvare il presente messaggio, e resta a completa disposizione per qualsiasi informazione supplementare.



Sulla base delle considerazioni sopra esposte si invita il Consiglio comunale a voler

risolvere:

1. È approvato il progetto di risanamento del Centro Scolastico al Burio del gruppo di lavoro CSB4 c/o lo Studio d'architettura Fausto Censi Sagi, Via alla Ramogna 1, 6600 Locarno del dicembre 2015.

Al Comune è concesso un credito di fr. 16'284'000.- per il risanamento del Centro Scolastico al Burio, la realizzazione del nuovo impianto Fotovoltaico, l'arredamento della cucina e la sistemazione del giardino della Scuola dell'Infanzia.

Il credito è iscritto ad un nuovo conto investimenti del Comune.

2. Il Municipio, richiamato l'art. 30 del Regolamento del Fondo per le energie rinnovabili, è autorizzato, per il finanziamento della parte di opere legate all'efficienza ed al risparmio energetico, a prelevare l'importo corrispondente dal Fondo per le energie rinnovabili (FER).
3. Il credito è ritenuto valido all'indice del costo della vita al 1° settembre 2016, rivalutato di conseguenza alla data di esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 13 cpv. 3 LOC, è fissato un termine di quattro anni decorrente dall'assunzione di valore di cosa giudicata dalla presente risoluzione entro il quale il credito richiesto decade se non verrà utilizzato.

Per il Municipio

Il Sindaco
fto. D.Vignuta

Il Segretario
fto. T. Stefanicki

Va per esame alla Commissione della Gestione
Approvato con risoluzione municipale no. 515 del 10.10.2016