



## UNIONE DEI COMUNI COSTA DEL SINIS TERRA DEI GIGANTI

Comuni di Barattili San Pietro, Cabras, Narbolia, Riola Sardo, San Vero Milis



### PT-CRP-27//INT-33 RETE INTEGRATA SOSTENIBILE GIOVANI PER TORANGIUS NEL COMUNE DI ORISTANO

#### PROGETTAZIONE

**STUDIO DI ARCHITETTURA  
ORTU, PILLOLA E ASSOCIATI**  
Via Francoforte, 13  
09129 - Cagliari (CA)  
www.ortupillola.it



Gruppo di lavoro:

#### **Progettazione**

Arch. Lucio ORTU  
Ing. Carlo PILLOLA  
Ing. Fausto CUBONI  
Ing. Andrea FERRANDO

#### **Collaboratori**

Arch. Francesca ZURRIDA  
Arch. Carla BANGONI

#### **Consulenza per le Strutture**

Ing. Fabrizio NAPOLEONE  
Ing. Tomaso DEIANA

#### **Sicurezza**

Ing. Fausto CUBONI

#### **Coordinatore delle prestazioni specialistiche**

Ing. Carlo PILLOLA

Il Presidente:  
Andrea Abis

Il Responsabile del Procedimento:  
Ing. Stefano Lochi

# A1

## A - RELAZIONI RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

Data: 13.01.2021

Elaborazione: F.Z.

Rev. n. : 01 del: 13.01.2021

Revisione: F.C.

Sostituisce: 00 del: 07.01.2021

Approvazione: C.P.

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA**

## INDICE GENERALE

1 - Premessa.....	3
2 - Le fonti del finanziamento.....	3
3 - Inquadramento urbanistico.....	3
3.1 - Compatibilità urbanistica, ambientale e paesaggistica.....	4
4 - Descrizione dello stato attuale.....	4
4.1 - Descrizione dell'area.....	4
4.2 - Storia dell'edificio.....	4
4.3 - Inquadramento territoriale e socio-economico.....	5
4.4 - Aspetti distributivi.....	7
4.5 - Aspetti architettonici.....	7
4.6 - Descrizione degli elementi di degrado.....	8
Copertura.....	9
Degrado dei legni strutturali di copertura.....	9
Raccolta acque.....	10
Possibili cedimenti strutturali – fessure nelle murature.....	10
Umidità di risalita.....	10
Infissi.....	10
Pavimentazione.....	11
Sistemazioni esterne.....	11
4.7 - Prevenzione incendi.....	11
4.8 - Aspetti strutturali.....	12
Disamina della documentazione agli atti.....	13
Descrizione dello stato di conservazione delle strutture.....	14
4.9 - Impianti.....	17
Impianto elettrico.....	17
Impianto termico.....	17
Impianto idrico-fognario.....	17
Impianto ascensore.....	18
4.10 - Sistemazioni esterne.....	18
4.11 - Eliminazione delle barriere architettoniche.....	18
5 - Proposta progettuale.....	19
5.1 - Normativa energetica.....	19
5.2 - Interventi sulle strutture.....	19
Inquadramento normativo degli interventi.....	20

---

5.3 - Soluzioni progettuali – Interventi sul pacchetto di copertura.....	21
Intervento di tipo 1.....	21
Intervento di tipo 2.....	22
6 - Criteri ambientali minimi.....	23
7 - Cronoprogramma.....	24
8 - Indirizzi di sviluppo per il progetto definitivo-esecutivo.....	24
9 - Descrizione delle ULTERIORI opere necessarie per rendere fruibile la struttura.....	24

## 1 - PREMESSA

Il progetto di fattibilità tecnico-economica per la ristrutturazione del Centro d'Aggregazione Sociale di Torangius presenta specificità principalmente legate ad aspetti tecnologici del recupero edilizio, ed è l'occasione per individuare con maggiore definizione gli interventi da eseguire con il presente finanziamento, ma anche per iniziare ad elencare alcune problematiche che riguardano l'edificio, che non saranno risolte con questo intervento ma che, con un ulteriore approfondimento ed una valutazione economica più attenta, potranno essere affrontate con ulteriori interventi.

## 2 - LE FONTI DEL FINANZIAMENTO

L'intervento di ristrutturazione del Centro d'Aggregazione Sociale di Torangius verrà realizzato grazie al **finanziamento Regionale proveniente dal Fondo per lo Sviluppo e la Coesione** (FSC) 2014-2020 che, congiuntamente ai Fondi strutturali europei, è lo strumento finanziario principale attraverso cui vengono attuate le politiche per lo sviluppo della coesione economica, sociale e territoriale e la rimozione degli squilibri economici e sociali in attuazione dell'articolo 119, comma 5, della Costituzione italiana e dell'articolo 174 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea.

Il soggetto attuatore del Fondo è l'**Unione di Comuni del Sinis Terra dei Giganti** e l'intervento è volto alla rifunzionalizzazione dei locali e degli spazi esterni della Ludoteca di Torangius e interconnessione dell'area con la rete ciclabile comunale e regionale, che attraversa Oristano nel medesimo quartiere di Torangius.

Nello specifico la scheda progetto cui si riferisce il presente progetto di fattibilità tecnico economica individua come interventi prioritari la sistemazione della copertura e degli spazi esterni. **Il presente progetto di fattibilità tecnico economica**, sentite le esigenze dell'Amministrazione e in base ad una prima valutazione dei costi degli interventi necessari, **si concentra sugli interventi che riguardano la sistemazione delle coperture** che, come illustrato nel seguito della presente relazione e negli altri elaborati progettuali, richiedono interventi che presumibilmente porteranno ad esaurire le risorse economiche disponibili.

## 3 - INQUADRAMENTO URBANISTICO

Nella tavola 30 – *zoning urbano* del PUC di Oristano in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale e Piano di Assetto idrogeologico, l'area oggetto di intervento è inquadrata come zona **S2 – Aree per attrezzature di interesse comune** di cui agli artt. 85 e 87 delle norme tecniche di attuazione.

L'area non ricade all'interno di limiti di tutela ai sensi del P.P.R. e del Codice Urbani. Il Bene archeologico più vicino è il sito di *Bau Proccos* (che dista circa 450 m), mentre il bene architettonico più vicino è la chiesa di San Paolo (che dista circa 190 m)

Dal punto di vista della **pericolosità idraulica**, il sito si classifica come H1.

### 3.1 - Compatibilità urbanistica, ambientale e paesaggistica

Gli interventi di manutenzione straordinaria dei locali della Ludoteca di Torangius **risultano compatibili sotto il profilo urbanistico e paesaggistico** in quanto il sito non è tutelato dal punto di vista paesaggistico e gli interventi non riguardano modifiche dell'assetto volumetrico o costruzione di nuovi volumi.

## 4 - DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

### 4.1 - Descrizione dell'area

Il Centro d'Aggregazione Sociale di Torangius sorge su un'area di proprietà del Comune di Oristano affidata in concessione a soggetti terzi.

Il lotto misura complessivamente 4250 mq circa, è pianeggiante e facilmente accessibile tramite un ingresso posto sulla strada carrabile di via J. F. Kennedy. Esso confina a nord e a sud con le aree residenziali rispettivamente di via J. F. Kennedy e di via Raimondo Bonu, a sud-est con un parco urbano e ad ovest con un'area di parcheggio.

L'edificio del Centro d'Aggregazione Sociale è ubicato al centro del lotto, circondato da un cortile privo di alberature, racchiuso da una recinzione con elementi tubolari in acciaio che ne definisce i confini.

L'intervento previsto da progetto non presenta impatti significativi sull'area di interesse e sull'ambiente circostante e **non sono presenti ostacoli alla realizzazione dell'opera.**

### 4.2 - Storia dell'edificio

La realizzazione del Centro d'Aggregazione Sociale (CAS) e Ludoteca del quartiere di Torangius a Oristano **è iniziata nel 1997 con la costruzione del 1° lotto, e si è conclusa nel 1999** con la definizione degli ambienti al piano terra e della struttura portante dei locali al primo piano.

**Nel 2000 sono iniziati i lavori per la realizzazione del 2° lotto**, che prevedeva:

- il completamento del locale palestra al piano terra, con la realizzazione delle partizioni interne dello spogliatoio annesso, i lavori di finitura (intonaci, tinteggiature, pavimentazioni, battiscopa) e gli impianti elettrico ed antincendio;
- il completamento del primo piano dell'edificio, con la realizzazione delle partizioni interne per l'individuazione di quattro locali funzionali (tre laboratori a destinazione multipla e un ampio locale adibito a biblioteca);
- la realizzazione di un ampliamento con un nuovo fabbricato sul lato nord-est che avrebbe ospitato la sala della musica, un locale laboratorio con angolo cottura, i servizi igienici e locali di smistamento e ripostiglio.
- l'installazione di un ascensore di collegamento tra i due piani al fine di garantire l'eliminazione delle barriere architettoniche;

- la realizzazione di una centrale idrica e di una vasca di accumulo di alimentazione dell'impianto antincendio, in un locale staccato dal corpo principale a margine dell'area di sedime, in prossimità dei punti di allaccio idrico;
- il completamento delle reti tecnologiche di smaltimento esterne, consistenti nella realizzazione della rete fognaria delle acque nere a servizio delle parti aggiunte e la realizzazione della rete di smaltimento delle acque meteoriche, da realizzarsi per intero;
- la realizzazione delle sistemazioni esterne che prevedeva: il completamento delle opere di finitura dei marciapiedi e la loro nuova realizzazione attorno al fabbricato di ampliamento, la recinzione del lotto con muretto in calcestruzzo faccia vista e cancellata in ferro zincato e verniciato e la realizzazione dei cancelli d'ingresso con relativa copertura in legno lamellare e tetto in pvc.

**Nel 2004 nuovi lavori hanno interessato l'impianto elettrico**, con la realizzazione dell'impianto di illuminazione per le aree della sala polifunzionale, della palestra e dei nuovi locali realizzati con l'ampliamento del 2° lotto. L'intervento ha comportato l'installazione di corpi illuminanti con lampade a fluorescenza e dei relativi cablaggi, oltre all'installazione degli apparecchi di emergenza per l'indicazione delle vie di esodo.

Il collaudo tecnico amministrativo di quest'ultimo intervento è stato emesso il 27/10/2004.

Il centro rappresenta un importante presidio socio culturale del quartiere. I CAS della città, infatti, "sono la sede di riferimento e d'incontro per la vita comunitaria e per la generalità dei cittadini; hanno la funzione di promuovere iniziative ed attività educative, formative, di aggregazione culturale, ricreativa, di orientamento e di informazione, di discussione pubblica su tematiche rilevanti per la comunità".

**Il Centro d'Aggregazione Sociale è stato chiuso nel 2017** a causa dei gravi problemi dovuti alle infiltrazioni di acqua piovana dovute alle pendenze inadeguate della copertura di una sala del piano terra ed al distacco di ampie porzioni del manto sintetico in pvc che riveste l'intera copertura dell'edificio.

### **4.3 - Inquadramento territoriale e socio-economico**

Il territorio dell'Unione di Comuni Costa del Sinis è localizzato nella Sardegna Centro occidentale, delimitato dai confini amministrativi di cinque comuni (Baratili San Pietro, Cabras, Narbolia, Riola Sardo e San Vero Milis) e confinante con la città media di Oristano, che completa il partenariato. La superficie complessiva dei sei comuni interessati è di 354 km quadrati, per una popolazione di 48.680 abitanti, rispettivamente il 2,9% e il 1,5 % del totale regionale.

All'Unione, caratterizzata dalla presenza di nuclei insediativi contenuti che non superano i 2500 abitanti (ad eccezione di Cabras ne registra più di 9000 abitanti), si affianca la città di Oristano che nel 2017 registra una popolazione residente di 31.671 abitanti, pari al 65% del totale, contraddistinta da dinamiche socio economiche differenti. Il territorio è prevalentemente pianeggiante, con un'altitudine media di 17 metri s.l.m., compresa tra i di 6 metri s.l.m. di Cabras ed i 57 metri s.l.m. Si tratta di un'area prevalentemente costiera, compresa tra lo Stagno di Santa Giusta che delimita la città di Oristano a sud e la spiaggia di Is Arenas a nord (che ricade nei confini amministrativi del Comune di Narbolia).

Il territorio è ad elevata valenza ambientale e attraverso la Rete Natura 2000 si individuano ben 8 Siti di Interesse Comunitario (SIC) e 4 Zone di Protezione Speciale (ZPS). Il territorio è arricchito dalla presenza dell'Area Marina Protetta (AMP) "Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre" (circa 30.357 ha), istituita nel 1997 (Legge n.979/1982 con decreto del MATTM (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare).

L'edificio del Centro di aggregazione sociale è dislocato nel quartiere di Torangius, il più popoloso della città di Oristano coi suoi circa 9000 residenti, e benché inagibile, è dotato di spazio apposito per la sosta delle biciclette, dato che in funzione della sua localizzazione è raggiunto da piste ciclabili già realizzate e rappresenta un punto nodale della rete di piste ciclabili cittadine e di connessione con il territorio.

A poche centinaia di metri dal sito della Ludoteca, adiacente agli esistenti Orti Urbani, si incontra il tracciato dell'itinerario Prioritario Numero 3 della Rete Ciclabile Regionale, che partendo da Bosa arriva a Oristano e trova un nodo di interscambio privilegiato presso la stazione ferroviaria, oggetto di una serie di interventi indicati nello specifico nell'Intervento Oristano 03. Mobilità integrata oristanese, di completamento delle rete di mobilità lenta cittadina e connessa al territorio attraverso la suddetta Rete ciclabile regionale.

Vicini alla ludoteca sono presenti gli **Orti Urbani "Ortangius"** nati nel 2014 per riscoprire, promuovere e diffondere l'uso dell'agricoltura come strumento per creare spazi e occasioni per le relazioni interpersonali e sociali, come riscoperta dei saperi tradizionali e come attività per l'integrazione del reddito familiare.

Gli Orti hanno assunto in questi anni un ruolo primario in ambito della sperimentazione di modelli di integrazione socio-sanitaria di soggetti svantaggiati e in cura presso i servizi della ASL e in carico ai servizi sociali comunali.

Attraverso l'agricoltura si realizza il sostegno a percorsi terapeutici di soggetti in carico ai servizi socio-sanitari.

Inoltre il comune di Oristano ha in attività un **"Centro Giovani"**, già attivo non soltanto con i residenti ma aperto alle attività con giovani provenienti da tutto il territorio circostante, con un programma di attività che ha riguardato:

- l'avvio di laboratori sulla salvaguardia ambientale, come ad esempio laboratori per il riuso e riciclo di materiali quali plastica, ferro, legno, etc... ad esempio attraverso l'atelier di riuso della plastica marina per allestire spazi d'arte in collaborazione con il Centro Giovani, l'IMC e gli istituti scolastici del territorio;
- lo sviluppo della "mobilità lenta" attraverso iniziative di realizzazione di spazi bike sharing cittadino e di manutenzione della mobilità ciclabile;
- scambi di esperienze di cooperazione con gli studenti delle scuole cittadine e del territorio, un possibile laboratorio permanente per la rigenerazione urbana e per lo sviluppo di iniziative di carattere sociale a sostegno della comunità coinvolta;
- la realizzazione di laboratori per lo sviluppo dell'imprenditorialità giovanile legata alla fruizione del patrimonio culturale e ambientale degli attrattori locali.



#### 4.4 - Aspetti distributivi

L'edificio si compone di un articolato assemblaggio di volumi prevalentemente ad un piano ed in parte su due livelli, disposti secondo una composizione a ventaglio incernierata sul centro della piazza circolare su cui si affaccia.

**Il piano terra**, con una superficie di circa 840 mq, ospita gli uffici generali di gestione della struttura, alcuni ambienti dedicati ai laboratori per il gioco dei bambini, i servizi igienici per il personale e per gli utenti, una grande sala polifunzionale (circa 240mq), una sala per l'attività motoria dei ragazzi, una biblioteca con sala lettura per genitori e ragazzi, una sala giochi per bambini e un laboratorio per adulti dotato di angolo cottura.

Il collegamento con il primo piano avviene tramite una scala interna e un ascensore posti in corrispondenza dell'ingresso principale.

**Al primo piano** invece, con una superficie di circa 250 mq, possiamo trovare due grandi sale per attività di laboratorio per bambini e ragazzi con annessi servizi igienici, un ufficio per il personale e un'area di deposito giochi e/o disimpegno.

#### 4.5 - Aspetti architettonici

L'edificio è realizzato con **strutture portanti di tipo misto**, con pareti portanti in laterizio da 30 cm di spessore e pilastri in c.a. posti ad interasse variabile dai 4 ai 14 metri circa e solai di interpiano in latero-cemento. **Le coperture** sono state eseguite con orditura in legno lamellare a falde inclinate, costituita da

travature principali, arcarecci trasversali e tavolato in legno, protette superiormente da teli in pvc. I locali sono ampi e differenziati per dimensioni e destinazione d'uso (sale, aule, uffici, servizi). Al piano terra spicca la grande sala "pseudo trapezoidale" coperta da una copertura curva introflessa sorretta da un'orditura principale costituita da importanti travi lamellari ricurve, da un'orditura secondaria e da un tavolato in doghe di abete.

Il sistema costruttivo adotta travi lamellari principali in aggetto rispetto alle murature esterne.



**Le murature esterne** sono intonacate e tinteggiate con una prevalenza di un color mattone rosato ed inserti color panna, mentre le murature interne sono tinteggiate a tempera con tinte lavabili sulle pareti e semilavabili sui soffitti.

**Le pareti dei servizi igienici** e dell'angolo cottura del laboratorio al piano terra sono rivestite con mattonelle di maiolica smaltata e decorata a colori semplici.

**Gli infissi** sono in legno di abete, di spessore sottile e con vetri singoli, al solo piano terra sono protetti da portelloni esterni in legno.

**L'ampio cortile** che circonda l'edificio è piano e privo di alberature; i percorsi pedonali ed il marciapiede che contorna l'edificio sono in gres simil-cotto.

La recinzione è costituita da elementi tubolari in acciaio zincato infissi con allineamenti sfalsati in un muretto in cemento armato; lo stesso disegno è ripreso dai cancelli di ingresso.

#### **4.6 - Descrizione degli elementi di degrado**

Come detto nella premessa il presente paragrafo **descrive maggiormente nel dettaglio il degrado delle parti che costituiscono il sistema della copertura** e di smaltimento delle acque meteoriche, che saranno oggetto di intervento con il presente finanziamento, ma **inizia ad elencare e descrivere una serie di ulteriori problemi** che nei sopralluoghi sin qui effettuati sono risultati evidenti e che dovranno essere valutati prima della riapertura della struttura. L'elenco delle ulteriori problematiche riscontrate non è

esaustivo, ma dovrà essere implementato con ulteriori sopralluoghi e valutazioni, anche di carattere economico, al fine di valutare le risorse necessarie per il ripristino.

### Copertura

La **copertura del corpo di fabbrica della sala principale** al piano terra richiede un intervento che risolve il problema delle infiltrazioni delle acque meteoriche in modo duraturo, senza trascurare la necessità di migliorare l'aspetto architettonico complessivo dell'edificio.

Il manto sintetico in pvc che riveste l'intera copertura è in alcuni punti assente o deteriorato, permettendo all'acqua di infiltrarsi in diversi punti. La stessa geometria della copertura (specie nella sala principale a pagoda) crea degli **avvallamenti che fanno ristagnare l'acqua piovana** in ampie pozzanghere che contribuiscono ulteriormente ad aumentare la freccia delle travi secondarie sottostanti, aggravando il problema. **Il pacchetto della copertura** presenta una coibentazione insufficiente a garantire un buon isolamento termico e acustico. Dalle informazioni derivate dall'analisi della documentazione progettuale e dei documenti della contabilità dei precedenti interventi risulta presente, al di sotto del telo di PVC, un massetto realizzato con malta di cemento/calce e sughero, che però, al di là dello spessore che non è noto, non è assolutamente in grado di garantire i requisiti minimi di trasmittanza richiesti dalla normativa vigente al momento attuale.



### Degrado dei legni strutturali di copertura

La copertura è composta da travi e impalcato in legno. Le travi delle orditure principali sono in aggetto rispetto alla muratura esterna; le teste delle travi così esposte sono soggette al degrado dovuto all'aggressione dei **fattori climatici** (pioggia e soleggiamento), degli **atti vandalici** (incendio), degli **insetti xilofagi, di muffe, marcescenze** (per le infiltrazioni delle acque piovane) con conseguenti evidenti attacchi fungini. Il legno può essere considerato tra i materiali completamente biodegradabili; questa caratteristica, che risulta ottima in un'ottica ecologica, risulta "sfavorevole" nel caso dell'impiego strutturale quando esposto alle avversità climatiche.



#### Raccolta acque

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche è realizzato con canali di gronda e pluviali in alluminio, ma **risulta malfunzionante e degradato**; esternamente è possibile vedere la maggior parte dei discendenti rotti o sostituiti con materiali incongrui; risultano assenti anche diverse grondaie.

#### Possibili cedimenti strutturali – fessure nelle murature

Sono evidenti diverse lesioni, seppur poco consistenti, prevalentemente individuabili in corrispondenza dell'accostamento tra materiali differenti (murature di tamponamento e strutture portanti), che sarebbe opportuno indagare nelle fasi preliminari. Ad una prima e sommaria osservazione, le lesioni sembrerebbero derivare dall'accostamento tra **materiali di differente natura e consistenza** (muratura e strutture portanti in c.a.; appoggi delle strutture lignee).



#### Umidità di risalita

Nelle murature al piano terra della struttura appare spesso evidente il fenomeno della risalita capillare. L'umidità di risalita è un problema serio: non solo comporta danni estetici e strutturali per le murature, ma può compromettere anche la salubrità degli ambienti abitativi dell'edificio.

#### Infissi

Allo stato attuale l'edificio presenta infissi in legno di conifera con vetro singolo, inadeguati rispetto alle attuali normative sul risparmio energetico e sulla sicurezza.

Gli infissi del piano terra e, principalmente quelli rivolti ad ovest, sono estremamente degradati a causa della mancata manutenzione e dell'esposizione alle intemperie.

I portelloni in legno, presenti solo al piano terra, sono degradati e necessitano di una radicale manutenzione.

#### Pavimentazione

La pavimentazione in pvc della sala polifunzionale e della sala per attività per ragazzi al piano terra è **compromessa dagli allagamenti** dovuti alle infiltrazioni dalla copertura.

Le pavimentazioni dei bagni sono scivolose e occorre intervenire per raggiungere in minimo indice di scivolamento R10.

#### Sistemazioni esterne

Il cortile esterno è privo di alberature. I percorsi di accesso e i marciapiedi al contorno dell'edificio sono in buono stato e necessitano di ridotte manutenzioni puntuali.

La recinzione attuale è costituita da pali in acciaio zincato infissi in un muretto di cemento armato ad una interdistanza di circa 20 cm; ciò non impedisce il passaggio delle persone e degli animali non garantendo la protezione degli utenti, specie dei più piccoli.



L'accesso al lotto avviene attualmente tramite due cancelli adiacenti, uno carrabile e uno pedonale, protetti da una pensilina posta ad un'altezza di circa 3 metri. L'accesso carrabile, per come è ubicato e per la presenza della pensilina, non permette l'accesso a mezzi di una certa dimensione e, soprattutto, a eventuali mezzi dei Vigili del fuoco che dovessero accedere in caso di emergenza.

#### **4.7 - Prevenzione incendi**

L'edificio non risulta in possesso di un certificato di prevenzione incendi, ma è dotato di un impianto di estinzione incendi costituito da un gruppo di pressurizzazione, una vasca di accumulo e una rete di idranti. Dall'analisi della documentazione disponibile non è stato possibile verificare il dimensionamento dell'impianto né valutare su quali presupposti normativi si è basata la scelta di realizzarlo. Sarebbe

auspicabile la valutazione di un inquadramento normativo delle attività che saranno svolte all'interno dell'edificio e, eventualmente anche a seguito di un colloquio con i Vigili del fuoco, una valutazione accurata delle necessità e di ciò che è necessario realizzare e adeguare, anche in funzione del rilascio di un eventuale certificato di prevenzione incendi.

#### **4.8 - Aspetti strutturali**

Il fabbricato destinato a centro sociale polivalente ha una pianta irregolare non simmetrica che si articola su due livelli, di cui il piano terra ha un'estensione circa doppia di quella del piano primo ed è inscrivibile in un rettangolo con ingombri massimi di 35x45 metri.

La struttura in elevazione è di tipo misto, con pareti portanti in laterizio da 30 cm di spessore e pilastri in c.a. posti ad interasse variabile dai 4 ai 14 metri circa; su questi poggiano le travi di legno lamellare di abete che costituiscono l'orditura principale delle coperture. L'orditura secondaria è sempre di legno lamellare completata all'estradosso con un tavolato in legno massello di abete.

**Le coperture degli ambienti al piano terra** sono in parte a doppia falda e in parte ad una falda con andamento curvilineo con concavità verso l'alto in corrispondenza della sala polifunzionale; l'asse delle travi tende a diventare orizzontale in corrispondenza dell'ultimo tratto verso la gronda. **La copertura del primo piano** è in parte a due falde inclinate e in parte ad una falda, sempre inclinata in corrispondenza della sala lettura.

**I solai intermedi** sono del tipo misto con travetti tralicciati tipo "Bausta" posti a interasse 50 cm e alleggerimenti di laterizio da 30 cm di altezza completati in opera con una caldana armata da 6 cm di spessore. Le fondazioni sono di tipo diretto a travi rovesce in conglomerato cementizio armato gettato in opera.

Il progetto architettonico e delle opere in c.a. è a firma dell'Ing. Marco Crucitti, il progetto delle strutture di legno è a firma dell'Ing. Riccardo Ramondetti. Le opere relative al primo lotto funzionale sono state realizzate dall'impresa S.C.E.BO s.r.l. di Cagliari; i lavori sono stati completati nel luglio del 1999 e hanno riguardato le strutture e il grezzo dei corpi principali; le opere sono state collaudate con verbale di collaudo a firma dell'ing. Giampaolo Lampis il 6 Aprile del 2000. Nello stesso anno è stato redatto il progetto esecutivo del II lotto di completamento in cui sono realizzate le partizioni e le finiture e un corpo aggiunto con corpo bagni, sala musica e altri locali di servizio con caratteristiche analoghe a quelle delle opere precedentemente realizzate.

In particolare le strutture in elevazione sono in muratura portante da 30 cm di spessore con cordoli e travi di collegamento in c.a., copertura con orditura principale e secondaria di legno lamellare e tavolato in legno massello di abete. La struttura di fondazione è del tipo diretto a travi rovesce in c.a. gettato in opera e vibrato manualmente. Si riporta di seguito la pianta delle fondazioni in cui è evidenziato il corpo aggiunto e le strutture realizzate nel primo lotto.

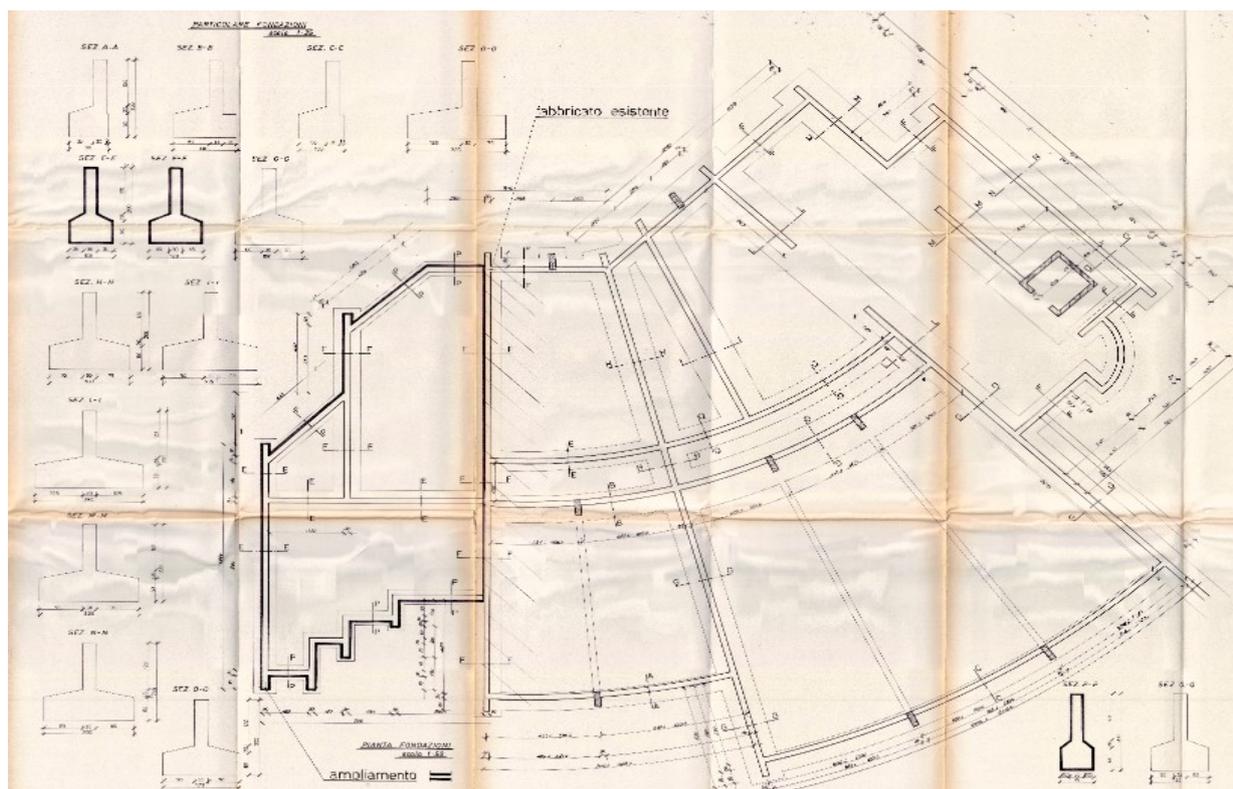


Figura 1. Pianta delle fondazioni

#### Disamina della documentazione agli atti

Si riporta di seguito il quadro riassuntivo della documentazione agli atti relativa alle strutture:

- In relazione al primo lotto:
  - Documentazione visionata:
    - Verbale di collaudo;
    - Relazione geologica e geotecnica e relative indagini geognostiche;
  - Documentazione al momento non disponibile:
    - Elaborati grafici delle strutture in elevazione e in fondazione;
    - Relazione di calcolo delle strutture in c.a. e di legno;
    - Relazione illustrativa dei materiali;

- Relazione a strutture ultimate e certificati relativi ai materiali in opera;
- In relazione al secondo lotto:
  - Documentazione visionata:
    - Elaborati grafici relativi alle fondazioni e alle carpenterie dei solai intermedi e di copertura;
    - Elaborati grafici relativi alle armature delle fondazioni;
    - Relazione di calcolo relative alle strutture in fondazione e in elevazione;
  - Documentazione al momento non disponibile:
    - Relazione illustrativa dei materiali;
    - Relazione a strutture ultimate e certificati relativi ai materiali in opera;
    - Verbale di collaudo statico.

Le strutture sono state dimensionate e verificate con il **metodo delle tensioni ammissibili** previsto dalla normativa vigente in Italia al momento della progettazione (D.M. 14.02.92); in mancanza di una normativa specifica vigente in Italia al momento della progettazione, le strutture di legno sono state dimensionate e calcolate come di consueto per l'epoca con riferimento alla **normativa tedesca (Norme DIN)**. Prima della realizzazione è stata eseguita una **campagna di indagini geognostiche** diretta dal Dott. Geol. Italo Piredda, i cui dettagli sono riportati nella relazione a firma dello stesso e che hanno evidenziato la presenza di uno strato superficiale particolarmente comprimibile costituito da alternanze di depositi alluvionali argillosi, limosi e sabbiosi seguito da uno strato di sabbie e ghiaie molto compatte e praticamente incompressibili poste ad una profondità variabile da 6,6 a 7,5 metri dal piano di campagna.

#### Descrizione dello stato di conservazione delle strutture

In base a quanto accertato nel corso dei sopralluoghi preliminari effettuati si rileva uno stato di **degrado delle testate delle travi di legno** dell'orditura principale e secondaria che sporgono rispetto alla muratura perimetrale e sono direttamente esposte agli agenti atmosferici e al ristagno d'acqua. **Particolarmente grave la condizione di una delle due testate** delle travi principali intermedie della copertura della sala polifunzionale di sezione 25x73cm, in cui il degrado delle testate dovuto all'assenza di adeguata protezione è stato ulteriormente aggravato dal ristagno d'acqua infiltratasi nella copertura, che nella parte terminale verso l'appoggio **assume un andamento sub orizzontale** e non consente un tempestivo allontanamento delle acque meteoriche. Il ristagno dell'acqua è stato poi ulteriormente favorito dall'inflessione delle travi secondarie di sezione 14x20 cm poste ad interasse 1,3 metri che costituiscono l'orditura secondaria e nel tratto orizzontale hanno una luce di oltre 6,6 metri; nella campata centrale è stata rilevata una freccia in mezzera di circa 8 cm (inferiore ad L/100).

L'incremento dell'umidità relativa nel legno, causato dalla prolungata e continua imbibizione e dall'assenza di manutenzione, ha favorito e accelerato il processo di deterioramento delle caratteristiche meccaniche del legno causato dall'attacco biologico di muffe, funghi e altri microorganismi, tanto da compromettere localmente in modo irreversibile la funzione statica della trave principale. Ciò è sicuramente evidente nella zona dello sbalzo esterna e con molta probabilità anche nella zona dell'appoggio in corrispondenza della

muratura; è inoltre evidente nella trave secondaria esterna dove la sezione resistente in corrispondenza dell'appoggio è stata drasticamente ridotta e nel tavolato, nella parte esterna e in quella interna, almeno per un tratto compreso tra il muro e la seconda trave secondaria posta all'interno della sala. Come si evince dalle immagini sotto riportate la trave e il paramento murario intorno ad essa risultano completamente bagnate anche nella parte interna.



Figura 2. Sala polifunzionale. Degrado della testata più danneggiata delle travi principali e della secondaria di bordo



Figura 3. Sala polifunzionale. Degrado sulle testate di bordo e di quella interna



Figura 4. Sala polifunzionale. Campate interne

All'interno si evidenziano alcuni locali **fenomeni di risalita capillare** alla base delle pareti portanti e di alcuni pilastri che al momento sembrano interessare il solo strato di finiture e l'intonaco; non sono evidenti distacchi del ricoprimento delle armature. All'esterno, nelle pareti laterali su cui poggiano le travi di bordo e le secondarie, si rilevano **filature sul paramento murario esterno** con andamento sub orizzontale nella parte superiore e inclinato discendente verso la parete frontale in una delle due; tali anomalie sono verosimilmente riferibili al movimento mutuo tra elementi lignei e parete in laterizio le prime, e a lievi e fisiologici fenomeni di assestamento del terreno sottostante la fondazione le altre; tali assestamenti, come evidenziato nella relazione geotecnica, sono riferibili alla natura del terreno e alla presenza di strati argillosi particolarmente sensibili a variazioni di volume al variare del contenuto d'acqua.

**Il quadro fessurativo rilevato** ad ogni modo non è tale da presupporre la presenza di fenomeni rilevanti sul piano statico per l'edificio sia a livello locale che globale.



Figura 5. Sala polifunzionale - Pareti laterali esterne quadro fessurativo- lato ingresso( in basso); lato opposto (in alto)

## 4.9 - Impianti

### Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'edificio appare, da una prima verifica a vista, in buone condizioni, e articolato in modo tale da consentire un utilizzo (e quindi anche un sezionamento) anche separato delle diverse aree dell'immobile. Occorrerebbe fare una verifica più accurata della documentazione esistente e, considerato il fatto che l'edificio è rimasto inutilizzato per tanto tempo, effettuare qualche verifica più accurata sulle condizioni dei componenti dell'impianto e della messa a terra delle diverse parti.

### Impianto termico

L'edificio è attualmente "riscaldato" con radiatori elettrici assolutamente inadeguati per le necessità degli ambienti e per il sistema di produzione di calore, decisamente poco efficiente. E' necessario progettare un impianto termico e di climatizzazione adeguato alle necessità di utilizzo del fabbricato. La realizzazione del nuovo impianto dovrà tenere conto degli interventi migliorativi che ci si appresta a fare sulle coperture, ma anche della possibilità di migliorare la resistenza termica degli elementi di chiusura verticali (pareti ed infissi).

### Impianto idrico-fognario

L'impianto idrico fognario non presenta, da un primo controllo a vista, problemi particolari. Prima della rimessa in esercizio della struttura sarebbe auspicabile effettuare qualche verifica dell'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque nere e delle condizioni dell'impianto idrico. Le rubinetterie e alcuni sanitari sono molto degradati e necessitano di sostituzione.

#### Impianto ascensore

L'edificio è dotato di un impianto ascensore le cui condizioni necessitano di una verifica e, eventualmente, di interventi di manutenzione.

#### **4.10 - Sistemazioni esterne**

Sarebbe opportuno attrezzare gli spazi esterni con una adeguata illuminazione, impiantare alberature e sistemazioni a giardino ben calibrate in base agli utilizzi delle attività ricreative e culturali che devono essere svolte negli spazi aperti e nelle giuste distanze dall'edificio.

La presenza delle alberature è essenziale per la mitigazione climatica del sito e dell'intorno urbano, per migliorare la bellezza del luogo, per rendere attrattivo l'uso del centro, per la funzione educativa rispetto alla coscienza ecologica dei più piccoli. Si potrebbe valutare la realizzazione di aree coperte per la custodia e ricarica delle bici e per lo svolgimento di attività all'aperto. Si suggerisce di intervenire sulla recinzione, operando la manutenzione e correggendone l'inadeguatezza con elementi aggiuntivi analoghi agli esistenti o altri elementi interdittivi quali la vegetazione, reti ecc.. E' necessario rendere accessibile l'area ai mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, aprendo un nuovo cancello di dimensioni adeguate o adeguare l'altezza della tettoia posta a protezione dell'attuale accesso carraio.

#### **4.11 - Eliminazione delle barriere architettoniche**

L'edificio, in quanto edificio pubblico è soggetto alle disposizioni dell'art. 82 del D.P.R. 380/2001 sulla "Eliminazione o superamento delle barriere architettoniche negli edifici pubblici e privati aperti al pubblico".

Allo stato attuale l'edificio garantisce l'accessibilità anche da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, consentendo loro di raggiungere il centro sociale, di entrarvi agevolmente e di fruire di tutti gli spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.

Il lotto è dotato di accesso pedonale sulla adiacente piazza circolare di via J.F.Kennedy.

I percorsi pedonali che conducono all'ingresso dell'edificio e lo circondano per tutto il perimetro sono pianeggianti e realizzati con una pavimentazione in massetto di calcestruzzo rivestito con piastrelle.

I dislivelli tra la pavimentazione esterna e la soglia di ingresso sono inferiori a 2,5cm.

I locali interni si sviluppano su due livelli e il collegamento tra i piani avviene tramite un vano scala con ascensore posizionato nell'area di ingresso all'edificio.

Le porte esterne ed interne hanno sempre una larghezza maggiore di 75cm, tali quindi da garantire l'accesso anche alle persone su sedia a ruota.

È presente, al piano terra, un servizio igienico attrezzato e accessibile ai disabili nel rispetto della normativa vigente. I servizi del primo piano devono invece essere adeguati.

I pavimenti dei bagni e degli ambienti contigui sono scivolosi e devono essere resi R10.

## 5 - PROPOSTA PROGETTUALE

Il progetto di fattibilità tecnico-economica, tenuto conto delle problematiche precedentemente analizzate, ha come obiettivo la sistemazione della copertura dei locali del Centro di Aggregazione Sociale di Torangius, attualmente inutilizzati a causa dell'avanzato stato di degrado legato alle infiltrazioni di acqua piovana.

L'intervento in oggetto prevede pertanto il **refacimento della copertura e del sistema di raccolta delle acque meteoriche**, che rappresentano allo stato attuale l'elemento di maggior criticità.

Il refacimento del manto di copertura comporterà la **sostituzione dell'attuale strato di protezione in pvc**, ormai irrimediabilmente danneggiato, ma sarà anche l'occasione per **adeguare l'intero pacchetto di copertura**, in funzione di un miglior isolamento termo-acustico e dell'utilizzo di sistemi che migliorano la durabilità e la manutenibilità, senza trascurare di migliorare l'aspetto architettonico complessivo dell'edificio.

Particolare attenzione verrà riservata alla copertura della sala polifunzionale, che presenta uno stato di degrado maggiore a causa del ristagno dell'acqua sulla superficie esterna dovuto alla caratteristica forma a "pagoda" con terminazione orizzontale.

Il **sistema di raccolta delle acque meteoriche** (gronde, pluviali) deve essere integralmente rivisto. Dimensioni, modelli e materiali di gronde e pluviali saranno progettati in funzione del sistema prescelto per il refacimento delle coperture. Sarà necessario verificare il funzionamento dei pozzetti di raccolta e l'efficienza della rete di smaltimento.

Nelle successive fasi di progetto e sulla base di indagini più approfondite verrà valutata anche la possibilità di realizzare delle **vasche di raccolta delle acque meteoriche** in modo da limitare l'uso delle acque potabili.

### 5.1 - Normativa energetica

Dal punto di vista della normativa energetica (DM 26/06/2015), il refacimento della copertura si inquadra come "**ristrutturazione importante di secondo livello**" in quanto interessa una superficie disperdente sicuramente superiore al 25% ma non comporta interventi di ristrutturazione dell'impianto termico. La nuova stratigrafia e le connessioni alla struttura esistente dovranno verificare i valori indicati dalla norma in merito alla trasmittanza U e al coefficiente globale di scambio termico per trasmissione H'T, **riferiti alle sole porzioni di involucro interessate dagli interventi**.

Tra le diverse soluzioni le più indicate sono le coperture metalliche isolate e ventilate.

### 5.2 - Interventi sulle strutture

Come descritto in precedenza, dal punto di vista strutturale le principali problematiche sono riscontrabili nella copertura della sala polifunzionale e della adiacente sala attività per ragazzi, seppur in misura minore. Le condizioni delle testate delle travi principali intermedie della sala polifunzionale sono tali da comportare degli interventi volti a ripristinare l'efficienza degli elementi strutturali danneggiati.

Si rende pertanto necessario un intervento che preveda la **rimozione locale e la sostituzione delle parti danneggiate delle travi e la realizzazione di protesi di rinforzo armate** e connesse con piastre metalliche e spinotti e/o bulloni di acciaio ad alta resistenza.

Si dovrà inoltre provvedere alla **sostituzione delle travi secondarie di bordo**, delle due interne con maggiore luce, **della parte di tavolato** che poggia su di esse; sarà inoltre necessario prevedere un intervento di risanamento e protezione, con prodotti adeguati, delle parti ammalorate che non hanno subito una riduzione significativa delle caratteristiche meccaniche.

In questo caso, oltre agli oneri relativi alle opere provvisorie per il sollevamento, il taglio e il posizionamento della nuova protesi, sarà necessario prevedere la modifica all'estradosso della pendenza della copertura per facilitare lo smaltimento dell'acqua.

Sarebbe opportuno far precedere le fasi progettuali successive da una **campagna di indagini** eseguite da ditta specializzata, finalizzata ad individuare con precisione l'estensione delle parti danneggiate in modo irreversibile. La campagna di indagini dovrebbe prevedere in particolare:

- prove sclerometriche con "Wood Hammer";
- indagini endoscopiche e/o saggio per indagare la parte della testata all'interno della muratura;
- analisi della resistenza con resistografo;
- indagine igrometrica per la misura dell'umidità relativa del legno.

L'esecuzione della campagna di indagini potrebbe essere **l'occasione per verificare alcuni aspetti non noti che riguardano le coperture**, in particolare lo spessore e la consistenza del massetto soprastante il tavolato, ed eventuali altre informazioni utili per una completa conoscenza dell'edificio, anche in funzione di ulteriori futuri interventi migliorativi.

L'intervento di modifica della pendenza all'estradosso avverrà previa rimozione completa del massetto e del pacchetto di copertura esistente fino al tavolato e compensando l'incremento locale di spessore con materiale isolante leggero in modo da non incrementare i carichi di progetto previsti per il dimensionamento della copertura.

#### Inquadramento normativo degli interventi

Sotto il profilo normativo sia gli interventi di nuova realizzazione che quelli interferenti con la struttura esistente faranno riferimento al D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare esplicativa n.7 del 21/01/2019, con particolare riferimento al capitolo 8 del D.M. 17/01/2018.

In particolare gli interventi sulle strutture esistenti saranno considerati **"interventi di riparazione o locali"** dal momento che interesseranno singoli elementi strutturali e che, comunque, non altereranno in modo significativo il comportamento globale della struttura nei confronti delle azioni verticali e orizzontali riducendone le condizioni di sicurezza preesistenti. Per tali interventi il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati dagli interventi e dimostrando che, rispetto alla configurazione precedente, non verranno prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi non comporteranno una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti.

Si riporta di seguito la normativa di riferimento cui ci si riferisce per la progettazione strutturale:

- D.M. 17-01-2018- "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- Circ. Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/01/2019 n. 7 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018
- UNI EN 1993-1-1:2014 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-8:2008 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1995-1-1:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici".
- Istruzioni C.N.R. DT 206/2007 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno

### **5.3 - Soluzioni progettuali – Interventi sul pacchetto di copertura**

Sulla base delle problematiche descritte e degli obiettivi previsti, il progetto per il rifacimento delle coperture prevede, per l'intero edificio, i seguenti interventi:

- rimozione del telo di copertura in pvc
- rimozione del massetto di calce e sughero;
- adeguamento delle pendenze nelle falde che presentano o che potrebbero presentare problemi di ristagno d'acqua;
- realizzazione del nuovo manto di copertura con isolamento termo-acustico
- rifacimento del sistema di raccolta delle acque meteoriche (gronde e pluviali).

Nelle aree in cui la copertura presenta problemi di pendenze e conseguente degrado della struttura a causa delle infiltrazioni, in particolare nella copertura della sala polifunzionale e in quella della adiacente sala per l'attività dei ragazzi, si prevede anche un adeguamento delle pendenze, la locale rimozione e sostituzione delle parti danneggiate delle travi principali e la parziale sostituzione dell'orditura secondaria e del tavolato attualmente presente, dove degradato.

Tenendo conto del budget disponibile e della necessità di intervenire sull'intera copertura dell'edificio, per la realizzazione del nuovo pacchetto di copertura **sono state considerate due possibili soluzioni**. La scelta definitiva sull'applicazione di una o l'altra soluzione alle diverse parti della copertura sarà fatta nelle fasi progettuali successive, in funzione dei costi, dello studio più accurato dei dettagli e del risultato architettonico che si intende raggiungere:

#### Intervento di tipo 1

La prima tipologia di intervento ipotizzata prevede la **realizzazione di una nuova orditura di listelli in legno** (di sezione variabile per assecondare l'adeguamento delle pendenze), da sovrapporre al tavolato esistente, al cui interno verranno inseriti pannelli di materiale isolante. Il sistema si conclude con una lastra metallica multistrato a profilo grecato del tipo "Coverib 1000".

In fase di progetto definitivo verrà valutata la possibilità di realizzare un sistema ventilato con l'inserimento di profili metallici a omega su cui fissare la lastra metallica di copertura.

Le lastre di copertura che si prevede di utilizzare sono costituite da una lastra metallica multistrato a profilo grecato, costituita da una lamiera di acciaio zincato strutturale (EN 10346) dello spessore di mm 0,60 protetta nella faccia superiore da un rivestimento termoplastico (dello spessore di circa mm 1,5) anticorrosivo ed insonorizzante e da una lamina in alluminio preverniciato, e nella faccia inferiore da un primer e da una lamina di alluminio naturale (ovvero di alluminio preverniciato). I rivestimenti esterni avvolgono i bordi laterali delle lastre per tutta la lunghezza per garantirne la protezione. Per assicurare la stabilità nel tempo delle caratteristiche prestazionali, la protezione con funzione anticorrosiva e insonorizzante è posizionata sull'estradosso della lamiera.

La lastra di copertura, prevista nella finitura verde effetto rame patinato, dovrà inoltre assicurare i seguenti requisiti prestazionali:

- Potere fonoisolante: 28 dB (UNI EN ISO 10140-2:2010);
- Reazione al fuoco: Classe B, s1 - dO (EN 13823; EN ISO 11925-2);
- Resistenza alla corrosione in nebbia salina: 3000 ore (ISO 9227)

#### Intervento di tipo 2

La seconda tipologia di intervento ipotizzata prevede **l'installazione di pannelli isolati e ventilati a protezione multistrato** del tipo "CoverPiù" da sovrapporre al tavolato esistente. Si tratta di un sistema a tetto ventilato composto da pannelli isolanti e ventilati a protezione multistrato costituite da una lamiera di acciaio zincato (EN 10346) dello spessore di mm 0,40 protetta nella faccia superiore da un rivestimento a base bituminosa con funzione anticorrosiva ed insonorizzante e da una lamina in alluminio goffrato preverniciato, nella faccia inferiore da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio naturale. Le lastre garantiscono ottime prestazioni acustiche e isolanti sia per il trattamento superficiale che per la presenza di un elemento isolante sagomato in polistirene espanso contenente grafite (reazione al fuoco Euroclasse E, EPS 100). Tra l'elemento di copertura e lo strato isolante sono presenti canali di ventilazione che permettono di ridurre il carico termico all'estradosso dell'isolante, in favore del comfort ambientale interno e dell'efficienza dei pannelli fotovoltaici soprastanti.

Il sistema assicura un coefficiente di trasmissione termica almeno pari a 0,23 W/m<sup>2</sup>K per lo spessore 120 mm ed è classificato in Classe B, s2 - d0.

Il sistema sarà corredato da elementi di lattoneria e di coibentazione da posare in corrispondenza dei displuvi e del colmo, per garantire l'assenza di ponti termici e di discontinuità dello strato isolante e coibente.

Il pannello dovrà inoltre assicurare i seguenti requisiti prestazionali:

- Reazione al fuoco: Classe B, s2 - dO (EN 13823; EN ISO 11925-2);
- Resistenza alla corrosione in nebbia salina: 3000 ore (ISO 9227);
- Trasmittanza termica: 0,32 W/m<sup>2</sup>K per spessore 100 mm; 0,25 W/m<sup>2</sup>K per lo spessore 130 mm; 0,20 W/m<sup>2</sup>K per lo spessore 160 mm.

I due tipi di intervento proposti **non differiscono sostanzialmente per il livello di qualità e/o per l'aspetto estetico**. La finitura superficiale delle lastre e la stessa loro composizione è la stessa, per cui è possibile scegliere di utilizzare un sistema o l'altro nelle diverse parti dell'edificio a seconda delle necessità. Considerato il fatto che **l'edificio presenta una variegata casistica di falde di copertura** (alcune convergenti, altre divergenti, alcune curve ed altre ad andamento rettilineo), la valutazione di due soluzioni permetterà, nelle fasi progettuali successive, di **scegliere caso per caso la tipologia di intervento più adatta alle diverse tipologie di falda**, anche tenendo d'occhio il rispetto dei limiti economici dettati dal finanziamento disponibile. Le due soluzioni infatti differiscono tra loro per il costo al metro quadro.

Al momento si ipotizza di utilizzare la soluzione di tipo 1 per le coperture in cui risulta necessario realizzare l'adeguamento delle pendenze per risolvere problemi di infiltrazioni delle acque meteoriche, mentre si ipotizza la soluzione di tipo 2 nelle altre coperture.

Il rifacimento dell'intero sistema di copertura sarà l'occasione per dotare l'edificio di un **sistema di "linee vita"** rispondente alle norme vigenti, che permetterà di eseguire le future manutenzioni della copertura (e non solo) in assoluta sicurezza, ma senza la necessità di installare opere provvisorie eccessivamente costose in rapporto all'entità degli interventi.

## **6 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI**

Coerentemente con il DM 11/10/2017 sui Criteri Ambientali Minimi (CAM), si definiscono gli obiettivi di sostenibilità del progetto, pur tenendo conto dei vincoli imposti dall'edificio esistente e del budget disponibile. Il riuso di un edificio esistente è di per sé una strategia virtuosa, in quanto consente un notevole risparmio di materie prime ed energia, se confrontato alla realizzazione ex novo di un edificio di queste dimensioni.

I requisiti ambientali ed ecologici definiti dal Ministero dell'Ambiente sono volti ad indirizzare le Pubbliche Amministrazioni verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti, e forniscono indicazioni per l'individuazione di soluzioni progettuali che consentono di migliorare il servizio o il lavoro prestato, assicurando prestazioni ambientali al di sopra della media del settore.

**Tra gli obiettivi ecologici perseguibili con l'intervento in oggetto** sono stati definiti i seguenti:

- analisi costi/benefici della riqualificazione energetica mediante APE pre e post intervento e indicazione degli interventi migliorativi;
- qualità delle prestazioni acustiche della copertura;
- impiego di materiali con contenuto di materia riciclata certificata;
- impiego di legno con certificazione di origine da foreste a crescita controllata (FSC, PEFC);
- valutazione dei materiali di demolizione recuperabili e prescrizioni per il corretto smaltimento.

Si potrà inoltre valutare, nelle fasi progettuali successive, la **possibilità di realizzare un sistema di recupero delle acque piovane** a fini irrigui, così da limitare l'uso di acqua potabile e ridurre il carico sulle reti di smaltimento urbane.

Le prescrizioni di dettaglio verranno approfondite nelle successive fasi progettuali.

## 7 - CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma che segue tiene conto della volontà manifestata dall'Amministrazione di accorpere in un'unica fase la progettazione definitiva ed esecutiva. La durata dei lavori sarà definita in modo più accurato nelle fasi progettuali successive, anche a seguito della redazione del PSC.

Fasi	2021					
	gen	feb-mar	apr	mag	giu-ott	ott-nov
Approvazione del PFTE						
Esecuzione indagini						
Redazione progetto definitivo-esecutivo						
Approvazione progetto definitivo-esecutivo						
Affidamento lavori						
Esecuzione						
Collaudo						

## 8 - INDIRIZZI DI SVILUPPO PER IL PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Ferme restando le prescrizioni di legge relativamente agli elaborati che dovranno far parte delle successive fasi progettuali, in questa sede illustriamo i contenuti che dovranno essere portati ad un maggiore livello di approfondimento, le indagini preliminari ed i rilievi di dettaglio che saranno necessari affinché il progetto definitivo-esecutivo affronti in modo adeguato tutti gli aspetti progettuali che lo riguarda.

Come detto sopra sarà necessario eseguire alcune indagini conoscitive per definire meglio le condizioni delle strutture e il livello di avanzamento delle condizioni di degrado sugli elementi lignei.

Anche qualora non fosse possibile acquisire tutte le informazioni necessarie le indagini saranno utili per descrivere meglio lo stato attuale e prevedere ed evitare il più possibile sorprese nella fase di esecuzione. Gli elaborati del progetto dovranno descrivere nel modo più completo possibile gli interventi da eseguire anche mediante disegni esecutivi di dettaglio e calcoli adeguati a illustrare le scelte progettuali.

## 9 - DESCRIZIONE DELLE ULTERIORI OPERE NECESSARIE PER RENDERE FRUIBILE LA STRUTTURA

Come detto sopra, la manutenzione della copertura non sarà sufficiente per rendere pienamente fruibile la struttura, in parte perché essa è carente in alcuni aspetti importanti (es. L'impianto termico), in parte perché la chiusura prolungata, le infiltrazioni d'acqua e gli atti vandalici hanno prodotto danni che è necessario risarcire.

Considerato poi il fatto che l'edificio è stato progettato alla fine degli anni '90, in un periodo in cui si iniziava a tenere conto di alcune problematiche energetiche ma ancora con un livello non certo elevato, sarebbe utile e lungimirante programmare alcuni interventi che migliorerebbero le prestazioni dell'edificio con una notevole riduzione dei consumi. Sempre per migliorare la fruibilità della struttura sarebbe auspicabile migliorare gli spazi esterni con alcuni interventi "importanti", tra cui la realizzazione di un impianto di illuminazione esterna.

Le due tabelle che seguono, pur essendo frutto di una valutazione sommaria in base alla conoscenza attuale dell'edificio, illustrano separatamente una serie di interventi che sarebbero necessari per la riapertura del Centro e quelli che sarebbe auspicabile programmare:

- Interventi necessari per la riapertura del Centro:
  - sostituzione di alcuni infissi esterni, in cattive condizioni, e manutenzione di quelli recuperabili. In alternativa sarebbe auspicabile riuscire a condurre un intervento globale più razionale ed efficiente che comprenderebbe la realizzazione del cappotto termico congiuntamente alla sostituzione degli infissi, prevedendo serramenti più performanti dal punto di vista termico e più gestibili sotto l'aspetto manutentivo, come ad esempio infissi in alluminio di ultima generazione.
  - rifacimento delle pavimentazioni: come detto nei paragrafi precedenti, alcune pavimentazioni in pvc, soprattutto al piano terra, sono irrecuperabili a causa dell'elevata quantità d'acqua che è entrata dalle coperture. Le quantità indicate nella tabella 1 riguardano principalmente il piano terra, mentre nella tabella 2 sono indicati i costi relativi al rifacimento delle superfici restanti;
  - tinteggiature: l'edificio è rimasto inutilizzato a lungo e soggetto ad atti vandalici. Prima della riapertura sarebbe auspicabile tinteggiare nuovamente le pareti degli ambienti interni;
  - impianto di climatizzazione: l'edificio è sostanzialmente privo di un impianto di climatizzazione. Questo intervento sarebbe auspicabile già prima della riapertura, ma è importante comunque evidenziare che il rifacimento del cappotto e la sostituzione integrale degli infissi condizionerebbero molto la tipologia, il dimensionamento e la potenza dell'impianto;
  - altri impianti: prima della riapertura sarebbe bene verificare le condizioni degli impianti (idrico, fognario, elettrico, ascensore ecc.) e la regolarità di tutta la documentazione. Nella tabella che segue si ipotizza un costo di intervento di manutenzione di ciascun impianto;
  - manutenzione recinzioni: nella tabella 2 si prevede un intervento più importante che potrebbe consistere anche nella sostituzione della recinzione metallica e nella manutenzione dei muretti esistenti. In ogni caso, anche non volendo sostituire integralmente la recinzione, è necessario verificare bene le condizioni di quella esistente e mettere in sicurezza le parti più degradate;
  - rivestimento a cappotto: è un intervento che migliorerebbe molto la qualità dell'edificio e i costi di gestione di un eventuale nuovo impianto termico;

- impianto fotovoltaico: nell'ottica di realizzare un nuovo impianto di climatizzazione, che presumibilmente utilizzerebbe un sistema a pompa di calore, sarebbe auspicabile alimentarlo, tutto o in parte, con un sistema di pannelli fotovoltaici che ridurrebbero sicuramente i costi di gestione, oltre a dare l'immagine di una buona gestione della proprietà pubblica e di un buon rispetto dell'ambiente;
- sistemazioni esterne: oltre al rifacimento della recinzione la tabella 2 prevede anche alcuni interventi di miglioramento degli spazi esterni, al fine di dotarli di attrezzature per il gioco e di un po' di vegetazione. Sarebbe anche utile realizzare un sistema di illuminazione che permetta l'utilizzo degli spazi esterni nelle ore serali, soprattutto nelle stagioni in cui il clima è più mite, favorisca la sicurezza delle persone e possa essere un deterrente al vandalismo.

**Tabella 1: stima degli interventi necessari per la riapertura del Centro**

<b>Descrizione</b>	<b>Importo</b>
Involucro esterno	
Infissi esterni	€ 34.000,00
Spazi interni	
Pavimentazione interna	€ 110.000,00
Tinteggiature	€ 37.000,00
Impianti	
Impianto di climatizzazione	€ 45.000,00
Impianto idrico-sanitario	€ 6.000,00
Manutenzione ascensore	€ 5.000,00
Revisione impianto elettrico	€ 10.000,00
Revisione impianto antincendio	€ 20.000,00
Sistemazioni esterne	
Manutenzione recinzioni	€ 15.000,00
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 282.000,00</b>

L'importo complessivo stimato per l'intervento, incluse le spese a disposizione dell'Amministrazione ammonta a Euro 490.000,00.

**Tabella 2: stima degli ulteriori interventi migliorativi**

<b>Descrizione</b>	<b>Importo</b>
Involucro esterno	
Rivestimento a cappotto	€ 125.000,00
Infissi esterni	€ 110.000,00
Spazi interni	
Pavimentazione interna	€ 32.000,00
Impianti	
Impianto fotovoltaico	€ 15.000,00
Sistemazioni esterne	
Rifacimento recinzioni	€ 80.000,00
Attrezzature, arredo urbano	€ 30.000,00
Opere a verde	€ 20.000,00
Illuminazione esterna	€ 40.000,00
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 452.000,00</b>

L'importo complessivo stimato per l'intervento, incluse le spese a disposizione dell'Amministrazione ammonta a Euro 710.000,00.