

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL POLO SCOLASTICO DELL'INFANZIA
IN VIA GRAMSCI, 95/A, 95/B e 95/C A SALA BOLOGNESE NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO
"PNRR NEXT GENERATION EU – MISSIONE 4 COMPONENTE 1"

COMMITTENTE:

Comune di Sala Bolognese
Piazza Marconi, 1
40010 Sala Bolognese (BO)

**PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:**

Riguzzi e Mascellani Ingegneri Studio Associato
Ing. Paolo Mascellani
Ing. Daniela Riguzzi

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

Ing. Daniele Manetti

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI:

POOL Progetti Società tra professionisti
Ing. Pier Francesco Petroncini

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:

PROEL Studio Tecnico Associato
Per.Ind. Marco Grillini



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

CUP:G24E21000140001

PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO

**DNSH– Relazione di verifica del rispetto del principio
"Do No Significant Harm"
Adattamento ai cambiamenti climatici**

ELABORATO

U06A

ARCHIVIO

AR/250.02/A

DATA: 24.02.2023

REDATTO

EM

VISTO

PM

DATA AGG.	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	DATA AGG.	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO

ARCHIVIO U:\studio\LAVORI\250_02 Sala Bolognese Asilo\C\00 CONSEGNA DOC ESEC\modificabili\U06A_Rel_DNSH_vulnerabilita_clima.docx

Riguzzi e Mascellani Ingegneri

Ingegneria – Architettura – Acustica ambientale - Certificazione Energetica

Studio Associato

via Armadori, 11 – 40012 Calderara di Reno – Tel 0516468358 – www.RM-ingegneri.com

PREMESSA.....	3
VALUTAZIONE SUL FATTORE TEMPERATURA	7
ANALISI DI SENSIBILITÀ	7
ANALISI DI ESPOSIZIONE	8
ANALISI DI VULNERABILITÀ	10
VALUTAZIONE SUL FATTORE VENTO	11
ANALISI DI SENSIBILITÀ	11
ANALISI DI ESPOSIZIONE	12
ANALISI DI VULNERABILITÀ	13
VALUTAZIONE SUL FATTORE ACQUE.....	14
ANALISI DI SENSIBILITÀ	14
ANALISI DI ESPOSIZIONE	16
ANALISI DI VULNERABILITÀ	17
CONCLUSIONI.....	19

Premessa

Il presente documento, redatto al fine di ottemperare a quanto specificato dal Regolamento 2021/2139 UE in termini di contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici, e garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali, riporta quanto elaborato al fine di effettuare la Valutazione della vulnerabilità climatica per il Progetto di Ampliamento e Manutenzione straordinaria del Polo Scolastico dell'Infanzia in via Gramsci 95a/b/c a Sala Bolognese.

Tale documento è stato redatto in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nei paragrafi 7.1 (costruzione di nuovi edifici), 7.2 (ristrutturazione di edifici esistenti) e 7.3 (installazione, manutenzione e riparazione di tecnologie per le energie rinnovabili) nell'Allegato II al Regolamento Delegato EU 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 (di seguito indicato come "Allegato 2 al Regolamento 2021/2139 UE per l'Obiettivo Adattamento"), al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Punto di partenza per tale valutazione è stato quindi quello dell'analisi dei dati storici osservati per ciò che riguarda temperature e precipitazioni; utilizzando proiezioni climatiche di scenari futuri, coerenti con la vita utile dell'opera in progetto, è stato analizzato il cambiamento climatico atteso.

Sono stati quindi identificati gli specifici rischi climatici per l'area di progetto tra quelli riportati all'interno della sezione II dell'Appendice A dell'Allegato 2 al Regolamento 2021/2139 UE per l'Obiettivo Adattamento. Tali rischi climatici individuati sono quelli che si ritiene, per posizione geografica e per caratteristiche ambientali dell'area, possano influenzare le attività economiche di quel territorio per il periodo di vita utile dell'opera in progetto.

Il paragrafo è stato quindi completato con una valutazione qualitativa del rischio climatico e della vulnerabilità dell'area cercando di individuare e valutare le migliori soluzioni di adattamento che possano portare ad una riduzione del rischio fisico climatico determinato.

Adattamento ai cambiamenti climatici

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l'investimento, si dovrà eseguire una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità con la quale identificare i rischi tra quelli elencati nella tabella nella Sezione II dell'Appendice A del Regolamento Delegato (Ue) 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

La valutazione dovrà essere condotta realizzando i seguenti passi:

- a) svolgimento di uno screening dell'attività per identificare quali rischi fisici legati al clima dall'elenco nella sezione II della citata appendice possono influenzare il rendimento dell'attività economica durante la sua vita prevista;
- b) svolgimento di una verifica del rischio climatico e della vulnerabilità per valutare la rilevanza dei rischi fisici legati al clima sull'attività economica, se l'attività è valutata a rischio da uno o più dei rischi fisici legati al clima elencati nella sezione II della citata appendice;

- c) valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima.

La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità deve essere proporzionata alla scala dell'attività e alla sua durata prevista, in modo tale che: (a) per le attività con una durata di vita prevista inferiore ai 10 anni, la valutazione sarà eseguita, almeno utilizzando proiezioni climatiche alla scala più piccola appropriata; (b) per tutte le altre attività, la valutazione viene eseguita utilizzando la più alta risoluzione disponibile, proiezioni climatiche allo stato dell'arte attraverso la gamma esistente di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività, inclusi, almeno, scenari di proiezioni climatiche da 10 a 30 anni per gli investimenti principali. Le proiezioni climatiche e la valutazione degli impatti si basano sulle migliori pratiche e sugli orientamenti disponibili e tengono conto dello stato dell'arte della scienza per l'analisi della vulnerabilità e del rischio e delle relative metodologie in linea con i più recenti rapporti del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, con le pubblicazioni scientifiche peer-reviewed e con modelli open source o a pagamento.

Per le attività esistenti e le nuove attività che utilizzano beni fisici esistenti, dovranno essere implementate soluzioni fisiche e non fisiche ("soluzioni di adattamento"), per un periodo di tempo fino a cinque anni, capaci di ridurre i più importanti rischi fisici climatici identificati che sono materiali per quell'attività. Un piano di adattamento per l'implementazione di tali soluzioni dovrà essere elaborato di conseguenza, uniformando il dimensionamento minimo delle scelte progettuali all'evento più sfavorevole potenzialmente ripercorribile adottando criteri e modalità definite dal quadro normativo vigente al momento della progettazione dell'intervento, in sua assenza, operando secondo un criterio di Multi Hazard Risk Assessment, che tenga conto dei seguenti parametri ambientali specifici dell'intervento. Le soluzioni adattative identificate secondo le modalità in precedenza descritte, dovranno essere integrate in fase di progettazione ed implementate in fase realizzativa dell'investimento. Queste non dovranno influenzare negativamente gli sforzi di adattamento o il livello di resilienza ai rischi fisici del clima di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche. Le soluzioni adattative dovranno essere coerenti con le strategie e i piani di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali.

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione

- Redazione del report di analisi dell'adattabilità

Elementi di verifica ex post

- Verifica adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità realizzata.

Con riferimento all'Appendice A – Criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici, sono stati identificati e analizzati in modo qualitativo i rischi climatici fisici che pesano sull'attività in oggetto.

Si riporta di seguito la tabella di classificazione dei pericoli legati al clima, in cui sono stati evidenziati i pericoli ritenuti pertinenti.

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongellamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Si evidenziano in rosso i rischi potenziali per le opere in progetto.

L'analisi di vulnerabilità verrà condotta per i soli pericoli valutati come pertinenti rispetto al territorio su cui si trova l'intervento in oggetto.

Per ciascuna delle categorie di pericoli di cui sopra (temperatura, venti, acqua, massa solida) viene condotta la Fase 1 secondo gli "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027", ovvero vengono eseguite le analisi di sensibilità, esposizione e vulnerabilità (come combinazione delle due verifiche precedenti).

Per l'analisi di sensibilità si considerano i seguenti punteggi determinanti una "gerarchia di pericolo":

- **Bassa:** il pericolo climatico non ha alcun impatto (o tale impatto è insignificante)
- **Medio/Bassa:** il pericolo climatico può avere un leggero/basso impatto sull'attività
- **Medio:** il pericolo climatico può avere un impatto sull'attività
- **Alta:** il pericolo climatico può avere un impatto significativo sull'attività

Per l'analisi di esposizione si considerano i seguenti punteggi determinanti una "gerarchia di pericolo":

- **Bassa**: il pericolo climatico non ha alcun impatto (o tale impatto è insignificante)
- **Medio/Bassa**: il pericolo climatico può avere un leggero/basso impatto in base al clima
- **Medio**: il pericolo climatico può avere un impatto in base al clima
- **Alta**: il pericolo climatico può avere un impatto significativo in base al clima.

Secondo quanto stabilito dagli Orientamenti Tecnici, *se la valutazione della vulnerabilità conclude che tutte le vulnerabilità sono giustificatamente classificate come basse o insignificanti, potrebbe non essere necessaria un'ulteriore valutazione dei rischi (climatici) (qui si concludono lo screening e la fase 1). Tuttavia, la decisione sulle vulnerabilità da sottoporre a un'analisi dettagliata dei rischi dipenderà dalla valutazione motivata del promotore del progetto e del gruppo incaricato della valutazione climatica.*

Pertanto, per i soli rischi medi e alti, sarà prevista la fase 2 secondo gli Orientamenti tecnici ovvero l'analisi del rischio; in ogni caso anche per i rischi medio/bassi verranno mostrate le soluzioni di adattamento previste, già recepite all'interno del progetto esecutivo.

L'analisi condotta nel presente documento assume di seguire tale metodo: stimate sensibilità ed esposizione si combinano nell'impatto potenziale, il quale unito alle misure di adattamento determina la vulnerabilità climatica dell'opera.

Valutazione sul fattore TEMPERATURA

Di seguito si riporta l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore temperatura e valutati come collegati all'attività Polo dell'Infanzia Arcobaleno.

Analisi di sensibilità

Individuazione dei rischi climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione geografica: *cambiamento della temperatura – stress termico – variabilità della temperatura – ondata di calore – ondata di freddo/gelata*.

GERARCHIA DI PERICOLO: **Bassa**

Il **cambiamento della temperatura** e la sua variabilità non sono valutati come particolari pericoli per il Polo dell'Infanzia Arcobaleno, in quanto l'edificio ed il suo involucro sono in generale resilienti rispetto ad escursioni termiche più o meno accentuate.

Si ritiene che la **variabilità della temperatura** nonché lo **stress termico** possano impattare maggiormente le aree esterne come il giardino di pertinenza, maggiormente esposto alle condizioni atmosferiche. Le variazioni di temperatura comunque potrebbero portare ad una maggiore necessità di riscaldamento/raffrescamento dell'edificio per la creazione di un miglior comfort per gli utenti della struttura.

L'**ondata di calore** potrebbe portare a disagio nei momenti di transito nelle aree subito fuori l'edificio per gli utenti della struttura, o ad una diminuzione della possibilità di fruizione delle aree esterne da parte dei bambini.

L'**ondata di freddo/gelata** potrebbe portare a presenza di grandine o ghiaccio che potrebbero rappresentare una difficoltà di accessibilità all'edificio. Le basse temperature possono incrementare la probabilità di inciampi e cadute per gli utenti della struttura.

Si valutano i rischi sopra descritti come di livello basso in quanto le caratteristiche dell'edificio e dell'area di pertinenza esterna sono tali da bilanciare il possibile discomfort dovuto ad alte e basse temperature.

Analisi di sensibilità rispetto al fattore temperatura					
Rischi da allegato A	Cambiamento della temperatura	Stress termico	Variabilità della temperatura	Ondata di calore	Ondata di freddo/gelata
Nido/Scuola d'Infanzia	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso

Analisi di esposizione

Individuazione dei rischi climatici pertinenti per l'ubicazione geografica del progetto, indipendentemente dalla tipologia di progetto.

CLIMA ATTUALE

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

I **cambiamenti** e la **variabilità delle temperature** e lo **stress termico** ad essi legato non sono in generale di tipo estremo pur con normali escursioni termiche. L'area presenta temperature medie compatibili con la fruibilità del Polo dell'Infanzia. Il confronto della situazione climatica attuale con le proiezioni climatiche redatte a cura di ARPAE per il trentennio climatologico 1961-1990 permette di evidenziare un generale aumento delle temperature medie, massime estive e minime invernali rispetto al trentennio passato di riferimento.

Possibili **ondate di calore** (con possibile discomfort per il personale di servizio e gli utenti) potrebbero verificarsi nei mesi estivi, così come **ondate di freddo/gelate** nei mesi invernali. Rispetto al trentennio 1961-1990 risulta in aumento la durata massima delle ondate di calore estive; l'innalzamento delle temperature minime invernali permette di valutare come basso l'impatto delle ondate di freddo/gelate; anche in questo caso quindi il fenomeno climatico non compromette la fruibilità del Polo dell'Infanzia.

Ai fini limitare l'esposizione dell'edificio in progetto al pericolo, sono state recepite dal progetto le seguenti forme di mitigazione e adattamento nel progetto:

- Adozione di elementi edilizi dotati di un indice di riflettanza SRI adeguato in relazione al DM 06/08/2022 sui Criteri Ambientali Minimi, con particolare riferimento alla copertura metallica inclinata e al manto del solaio orizzontale in progetto adeguato per *cool roof*;
- Adozione di un ampio sporto di gronda sul fronte sud a protezione delle finestre, adozione di tende ombreggianti regolabili esterne sui fronti est, sud e ovest che garantiscono il controllo dell'ingresso della radiazione solare evitando il surriscaldamento dei locali interni;
- Adozione di isolanti termici e di stratigrafie di elementi di copertura e verticali dotati di buon livello di sfasamento ed attenuazione termica, combinati alla presenza di un impianto di ventilazione meccanica controllata, in grado di ventilare durante il periodo notturno gli ambienti in condizioni di carico termico severo, approfittando delle condizioni di *free – cooling*;
- presenza di una pompa di calore invertibile, capace, durante il periodo estivo, di fornire fluido termovettore refrigerato (acqua) alla batteria di post riscaldamento/raffrescamento interna alla macchina di ventilazione meccanica controllata posta nel locale tecnico. È quindi prevista una prima mitigazione delle eventuali ondate di calore. Si specifica che il progetto non prevede un impianto di raffrescamento estivo vero e proprio, non considerato tra gli input progettuali ricevuti dalla Stazione Appaltante;
- Piantumazione di esemplari arborei nel giardino, che contribuiscano all'abbassamento dell'isola di calore;
- Realizzazione di superfici esterne di pavimentazione di colore chiaro.

Si valuta quindi che l'impatto del clima attuale valutato rispetto alla funzionalità del Polo dell'Infanzia analizzato rispetto al fattore temperatura e ai rischi ad essa collegati, sia presente ma comunque con esposizione di livello medio-basso.

CLIMA FUTURO

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

I **cambiamenti** e la **variabilità delle temperature** e lo **stress termico** ad essi legato, come evidenziato nell'analisi climatica redatta a cura di ARPAE, conferma, anche per il futuro, il costante aumento dei valori legati agli indicatori relativi alle temperature medie, massime estive e minime invernali che, pur continuando a non essere di tipo estremo presenteranno però degli incrementi.

Possibili **ondate di calore** nei mesi estivi, e pericoli legati quindi sia alla salute umana, potrebbero essere causate dall'incremento di lunghezza ed intensità dei periodi caldi come da previsione del clima futuro.

Dal momento che si conferma anche nelle proiezioni climatiche future l'innalzamento delle temperature minime invernali, si valuta che l'impatto dell'**ondata di freddo/gelata** sull'attività continuerà ad essere basso.

Si valuta che l'impatto del clima futuro valutato rispetto alla funzionalità del Polo dell'Infanzia ed analizzato rispetto al fattore temperatura e ai rischi ad essa collegati, anche in relazione alle misure di adattamento adottate nel progetto, resti anche nel futuro con esposizione medio – basso.

Analisi di esposizione rispetto al fattore temperatura					
Rischi da allegato A	Cambiamento della temperatura	Stress termico	Variabilità della temperatura	Ondata di calore	Ondata di freddo/gelata
Clima attuale	Medio/basso	Medio/basso	Medio/basso	Medio/basso	Basso
Clima futuro	Medio/basso	Medio/basso	Medio/basso	Medio/basso	Basso
Punteggio totale	Medio/basso	Medio/basso	Medio/basso	Medio/basso	Basso

Analisi di vulnerabilità

Di seguito (cfr. tabella seguente) vengono combinati i risultati dell'analisi di sensibilità ed esposizione per definire la vulnerabilità (impatto potenziale).

Analisi di vulnerabilità rispetto al fattore temperatura				
Impatto potenziale: sensibilità/esposizione	Alta	Media	Medio-bassa	Bassa
Alta				
Media				
Medio-bassa				Cambiamento della temperatura Stress termico Variabilità della temperatura Ondata di calore
Bassa				Ondata di freddo/gelata

Valutazione sul fattore VENTO

Di seguito si riporta l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore vento e valutati come collegati all'attività Polo dell'Infanzia Arcobaleno.

Analisi di sensibilità

Individuazione dei pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione geografica: *tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia), tromba d'aria.*

GERARCHIA DI PERICOLO: **Bassa**

Il fattore vento declinato nella **possibilità di tempesta**, che sia di neve o polvere/sabbia, può essere definito un elemento di pericolosità diretta o indiretta per l'edificio, parti di esso e per le aree esterne.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità del Polo dell'Infanzia Arcobaleno possano avere sì un impatto sulla attività ma comunque di tipo basso.

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

Il fattore vento declinato nella possibilità di **tromba d'aria** può certamente essere definito un elemento di pericolosità in quanto può essere la causa di danneggiamento dell'edificio in maniera diretta o attraverso la caduta di vegetazione e detriti sull'edificio e spazi ad esso legati.

La posizione dell'edificio del Polo dell'Infanzia in posizione centrale rispetto al centro abitato di Sala Bolognese, oltre alla decisione di realizzare un edificio monopiano, consentono di mitigare i possibili effetti dovuti ai forti venti. In particolare, il manto metallico di copertura è stato progettato in conformità alle norme tecniche di riferimento.

Analisi di sensibilità rispetto al fattore vento		
Rischi da allegato A	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Tromba d'aria
Nido/Scuola d'Infanzia	Bassa	Medio/bassa

Analisi di esposizione

Individuazione dei rischi climatici pertinenti per l'ubicazione geografica del progetto, indipendentemente dalla tipologia di progetto.

CLIMA ATTUALE

GERARCHIA DI PERICOLO: **Bassa**

Sulla base dei dati climatici attuali, sia le **trombe d'aria** che le **tempeste**, che siano di neve o polvere/sabbia si valutano come pericoli possibili, ma poco probabili rispetto all'ubicazione dell'attività.

Si valuta quindi che l'impatto del clima attuale valutato rispetto alla funzionalità dell'edificio e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore vento, sia presente anche se medio/basso.

CLIMA FUTURO

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

Le proiezioni meteorologiche a lungo termine non fanno esplicito riferimento alla variabile vento; tuttavia, come è noto, il motivo principale del cambiamento climatico è l'aumento dell'effetto serra che a sua volta implica un incremento di energia interna nel sistema "atmosfera" che tende a produrre, con frequenza crescente, condizioni ideali per il verificarsi di fenomeni estremi. Nel caso specifico, è possibile ritenere che tali condizioni possano implicare un aumento della probabilità (da bassa a medio-bassa) che i fenomeni ventosi siano caratterizzati da intensità via via maggiori (trombe d'aria appunto).

Le **tempeste di neve** saranno in netta diminuzione visto l'innalzamento delle temperature minime invernali.

Si valuta quindi che l'impatto del clima futuro valutato rispetto alla funzionalità del Polo dell'Infanzia e delle aree esterne ed analizzato rispetto al fattore vento sia da considerare medio/basso.

Analisi di esposizione rispetto al fattore vento		
Rischi da allegato A	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Tromba d'aria
Clima attuale	Bassa	Bassa
Clima futuro	Medio/bassa	Medio/bassa
Punteggio totale	Medio/bassa	Medio/bassa

Analisi di vulnerabilità

Di seguito (cfr. tabella seguente) vengono combinati i risultati dell'analisi di sensibilità ed esposizione per definire la vulnerabilità (impatto potenziale).

Analisi di vulnerabilità rispetto al fattore vento				
Impatto potenziale: sensibilità/esposizione	Alta	Media	Medio-bassa	Bassa
Alta				
Media				
Medio-bassa			Tromba d'aria	Tempesta
Bassa				

Valutazione sul fattore ACQUE

Di seguito si riporta l'analisi di sensibilità ed esposizione dei pericoli legati al fattore acque e valutati come collegati all'attività Polo dell'Infanzia Arcobaleno.

Analisi di sensibilità

Individuazione dei pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione geografica: *cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio), variabilità idrologica o delle precipitazioni, stress idrico, siccità, forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio), inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda).*

GERARCHIA DI PERICOLO: **Bassa**

Il **cambiamento di regime e del tipo di precipitazioni**, nonché la **variabilità idrologica** e le **forti precipitazioni** possono essere la causa di problemi di accesso all'edificio e allagamento localizzato dello stesso e dell'area di pertinenza esterna; la presenza di grandine o ghiaccio può rappresentare una difficoltà di accessibilità e sicurezza all'edificio e può incrementare la probabilità di inciampi e cadute per gli utenti della struttura.

La **siccità e lo stress idrico** non sono valutati come un particolare pericolo per l'edificio, in quanto l'attività non è direttamente legata alla presenza o meno di precipitazioni; gli stessi rischi possono avere un impatto negativo sulle aree esterne come il giardino di pertinenza, sistemato a verde con presenza di alberi ad alto fusto ed arbusti.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'edificio destinato a Polo per l'infanzia abbiano, in termini di sensibilità, un livello basso.

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

Le **inondazioni** nel caso specifico di tipo fluviale possono avere un impatto sulla funzionalità del Polo dell'Infanzia, in quanto oltre a limitare potenzialmente l'accessibilità e la funzionalità dei locali, potrebbero implicare un allagamento temporaneo degli spazi esterni con conseguente trasporto di materiali solidi davanti agli accessi e all'interno del giardino.

In relazione allo strumento urbanistico assunto recentemente (PUG) ed al sovraordinato PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvioni), nelle tavole dei vincoli si evidenzia che l'area in cui si trova il Polo dell'Infanzia ricade nello scenario H-P3, alluvioni frequenti.

Per quanto sopra esposto si valuta che tali pericoli rispetto alla funzionalità dell'edificio destinato a Polo per l'infanzia abbiano, in termini di sensibilità, un livello medio - basso.

Analisi di sensibilità rispetto al fattore acque						
Rischi da allegato A	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Stress idrico	Siccità	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)
Nido/Scuola d'Infanzia	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Medio/bassa

Analisi di esposizione

Individuazione dei pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione geografica del progetto, indipendentemente dalla tipologia di progetto.

CLIMA ATTUALE

GERARCHIA DI PERICOLO: **Bassa**

Le **precipitazioni** non sono in generale di tipo estremo pur con episodi di precipitazioni intense. L'areale in cui si trova l'edificio oggetto di intervento presenta una piovosità in diminuzione rispetto al periodo di riferimento 1961-1990. Eventuali allagamenti dovuti alle forti precipitazioni potranno essere legate non al clima in sé ma ad un eventuale sovraccarico del sistema di raccolta acque meteoriche.

Allo stesso modo, rispetto allo stesso periodo di riferimento si allungano i periodi di **siccità**, in quanto aumentano i periodi massimi senza precipitazioni in estate.

Ai fini limitare l'esposizione dell'edificio in progetto al pericolo, sono state recepite dal progetto le seguenti forme di mitigazione e adattamento nel progetto:

- Adozione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche svincolato dal sistema che attualmente serve i tre corpi di fabbrica originari, con conferimento delle acque direttamente nel collettore su via dello Sport, con scarico a gravità;
- Adozione di dispositivi per evitare il reflusso delle acque dalla rete comunale, e di piano quote di smaltimento tale da ammettere, in caso di sovraccarico della rete esterna e di quella interna, l'allagamento temporaneo del piccolo piazzale antistante l'ingresso pedonale, con pendenze verso strada.

Rispetto al fattore precipitazioni e ai rischi ad essa collegati, si ritiene che il pericolo in termini di esposizione sia presente ma comunque con livello medio-basso.

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

Per quanto riguarda le **inondazioni** di tipo fluviale, gli strumenti urbanistici comunali evidenziano che l'area in cui si trova il Polo dell'Infanzia ricade nello scenario H-P3, alluvioni frequenti, con un tempo di ritorno fra 20 e 50 anni.

Ai fini limitare l'esposizione dell'edificio in progetto al pericolo, sono state recepite dal progetto le seguenti forme di mitigazione e adattamento nel progetto, nonché prescrizioni dello strumento urbanistico sovraordinato:

- non sono previsti locali interrati o seminterrati;
- la quota del piano di calpestio del piano terra è impostata a una quota di almeno 50 cm rispetto alla quota media del piano di campagna circostante.

Rispetto al fattore inondazioni e ai rischi ad essa collegati, si ritiene che il pericolo in termini di esposizione sia

CLIMA FUTURO

GERARCHIA DI PERICOLO: **Bassa**

Anche se le **precipitazioni** complessivamente tenderanno nell'arco dell'anno a diminuire in quantità totale (coerentemente con il resto del territorio nazionale), si potranno avere significativi incrementi legati alle precipitazioni di maggiori intensità e concentrazione. All'interno dell'analisi climatica redatta a cura di ARPAE emerge che per il trentennio 2021-2050 si prevede in generale una diminuzione dell'entità delle precipitazioni annuali. Allo stesso modo, rispetto allo stesso periodo di riferimento si allungano i periodi di **siccità**, in quanto aumentano i periodi massimi senza precipitazioni in estate.

Si valuta che l'impatto del clima futuro rispetto alla funzionalità del Polo dell'Infanzia sia in futuro basso.

GERARCHIA DI PERICOLO: **Medio/Bassa**

Vista la diminuzione complessiva delle precipitazioni, si ritiene il rischio di inondazione fluviale della stessa entità valutata per il clima attuale.

Analisi di esposizione rispetto al fattore acque						
Rischi da allegato A	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Stress idrico	Siccità	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)
Clima attuale	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Medio/bassa
Clima futuro	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Medio/bassa
Punteggio totale	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Medio/bassa

Analisi di vulnerabilità

Di seguito (cfr. tabella seguente) vengono combinati i risultati dell'analisi di sensibilità ed esposizione per definire la vulnerabilità (impatto potenziale).

Analisi di vulnerabilità rispetto al fattore acque				
Impatto potenziale: sensibilità/esposizione	Alta	Media	Medio-bassa	Bassa
Alta				
Media				
Medio-bassa			Inondazione	
Bassa				Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni

				<div>Variabilità idrologica o delle precipitazioni</div> <div>Stress idrico</div> <div>Siccità</div> <div>Forti precipitazioni</div>
--	--	--	--	--

Conclusioni

L'analisi sviluppata fa riferimento al Progetto di Ampliamento e Manutenzione straordinaria del Polo Scolastico dell'Infanzia in via Gramsci 95a/b/c a Sala Bolognese.

Nel documento è stata effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nei paragrafi 7.1 (costruzione di nuovi edifici), 7.2 (ristrutturazione di edifici esistenti) e 7.3 (installazione, manutenzione e riparazione di tecnologie per le energie rinnovabili) dell'Allegato 2 al Regolamento 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici.

Tale analisi è stata organizzata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, organizzata per fattori, ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Tale analisi, effettuata tenendo conto delle strategie progettuali messe in atto in fase di esecutivo, atte alla realizzazione di un edificio in grado di rispondere sia alle normative vigenti che ai principi DNSH, non ha rilevato profili di criticità.

Tutte le verifiche di vulnerabilità in relazione ai fattori Temperatura, Vento e Precipitazioni, hanno restituito valori di vulnerabilità finale da bassa a medio/bassa.