



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Provincia di Ravenna

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA "TONINO GUERRA" SITO IN PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA) - CUP J84E22000160006 - FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

Missione 4 - Componente 1 - Investimento. 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica

PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch.Giovanna Garzanti

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti	firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Ing. Giulia Angeli	firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Ing. Giulia Angeli	firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Sara Vergallo
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Sara Vergallo

Professionisti esterni:

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTISTA OPERE ACUSTICHE:	Ingegneria e servizi srl
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:	Studio Tecnico Paris di Ferroni Matteo
PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI:	P.D.M. progetti
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	P.D.M. Progetti
ESPERTO CAM IN EDILIZIA:	Arch. Gino Mazzone

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE	G.M.	G.A.	G.G.	07.07.2023
1					
2					
3					

TITOLO
ELABORATO:

REPORT DI ANALISI DI ADATTABILITA' AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

PROFESSIONISTA RESPONSABILE: Arch. Gino Mazzone	FIRMATO DIGITALMENTE <small>Timbro e firma del Professionista</small>
--	--

Elaborato num: GEN_06	Revisione: 00	Data: 07.07.2023	Scala:	Nome file: PE_GEN_06 REP.ADATT_r.00.pdf PE_GEN_06 REP.ADATT_r.00
--------------------------	------------------	---------------------	--------	--

Report di analisi di adattabilità ai cambiamenti climatici

Per la redazione della presente report sono stati presi a riferimento i seguenti documenti:

- Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo 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;

- Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH);

- Comunicazione della Commissione Europea 373/2021 "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027".

L'intervento, nel suo complesso, consiste nella demolizione dell'edificio esistente e nella realizzazione di un nuovo fabbricato che ospiti 4 aule e 2 laboratori oltre agli ambienti di servizio del Polo Tecnico Professionale di Lugo. Il nuovo edificio sarà più funzionale rispetto all'esistente e adeguato alle normative di settore, sia in termini strutturali che energetici.

Il presente Report di analisi dell'adattabilità è impostato come previsto quale elemento di verifica ex ante dalla Scheda n.2.

I rischi climatici fisici che gravano sull'opera in progetto sono stati identificati tra quelli elencati nella tabella di cui alla sezione II dell'appendice A del Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE).

Si è quindi effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità conformemente alla procedura indicata nell'Appendice A del medesimo Regolamento, secondo quanto disposto dalla Comunicazione della Commissione Europea 373/2021 "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027". Secondo questa Comunicazione, la valutazione della vulnerabilità e dei rischi climatici rimane la base per individuare, valutare e attuare le misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

2. Classificazione dei pericoli legati al clima¹³⁰

	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
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata freddo/gelata di	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incalto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

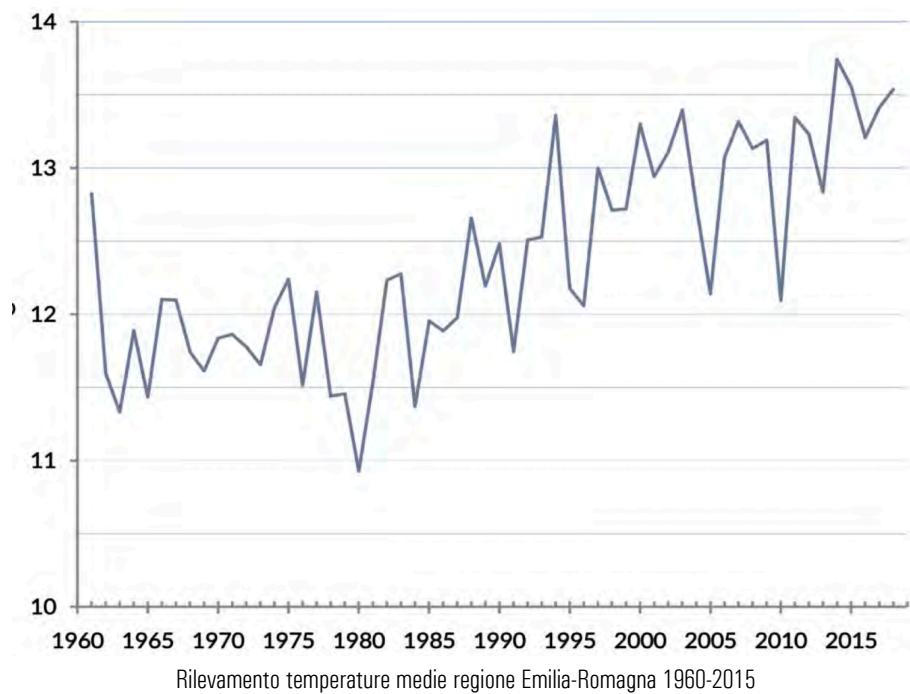
Tabella Criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici

Per giungere all'individuazione e identificazione dei rischi climatici fisici che pesano sull'attività in esame si è partiti dall'analisi dello stato di fatto del territorio sulla base delle informazioni fornite da piani regionali, provinciali e comunali nonché dalle agenzie territoriali.

Analisi dei pericoli connessi alla temperatura

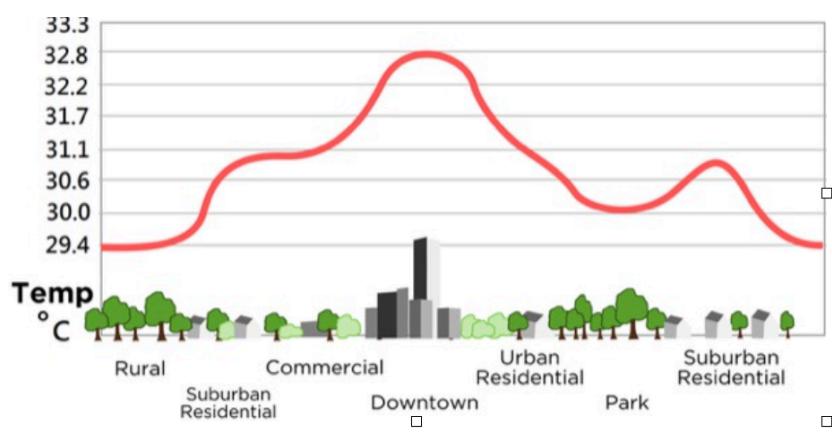
I dati raccolti da ARPAE nell'Atlante climatico dell'Emilia-Romagna evidenziano il cambiamento climatico in atto che comporta rilevanti impatti che tenderanno ad accentuarsi nel futuro. La temperatura media misurata negli ultimi 25 anni (1991-2015) è superiore di 1,1° rispetto a quella del periodo di riferimento 1961-1990

L'aumento delle temperature nella regione ER è quindi in forte accelerazione negli ultimi anni ed è parecchio superiore rispetto alla media del pianeta, quasi il doppio della media globale. L'attuale tendenza è di 3,7 gradi di aumento ogni 100 anni che in proiezione comporterà mezzo grado in più di temperatura nel 2030.



L'innalzamento delle temperature causa il fenomeno delle cd. l'isole di calore, ovvero la determinazione un microclima più caldo all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto alle circostanti zone periferiche e rurali. Il maggior accumulo di calore è dovuto da una serie di concuse, in interazione tra loro, tra le quali la diffusa cementificazione, le superfici asfaltate che prevalgono nettamente rispetto alle aree verdi, le emissioni degli autoveicoli, degli impianti industriali e dei sistemi di riscaldamento e di aria condizionata ad uso domestico. Al contempo, le mura perimetrali degli edifici cittadini impediscono al vento di soffiare con la medesima intensità che viene registrata nelle aree aperte fuori della città: gli effetti eolici possono essere inferiori fino al 30% rispetto alle aree rurali limitrofe, limitando così il ricircolo di aria al suolo e il relativo effetto refrigerante durante la stagione estiva. Nelle zone urbane, inoltre, il rapporto tra superfici orizzontali e superfici verticali è più basso, ciò inibisce la dispersione di calore tramite irraggiamento termico.

L'effetto isola di calore è direttamente proporzionale all'estensione dell'area urbana, fino a creare condizioni che portano a rilevare temperature mediamente superiori tra gli 0,5 e i 3 °C rispetto alle campagne limitrofe. L'aumento delle temperature riguarda le minime invernali, ma soprattutto le massime estive con un conseguente maggiore intensità delle onde di calore.



Accorgimenti di adattabilità alla temperatura

Diversi sono gli accorgimenti attuabili per la mitigazione dell'effetto della temperatura, di seguito vengono brevemente descritti quelli che si ritengono attuabili e funzionali all'intervento in essere.

- Schermatura dei vetri dei serramenti con fattore di trasmissione solare $G < 0,35$.

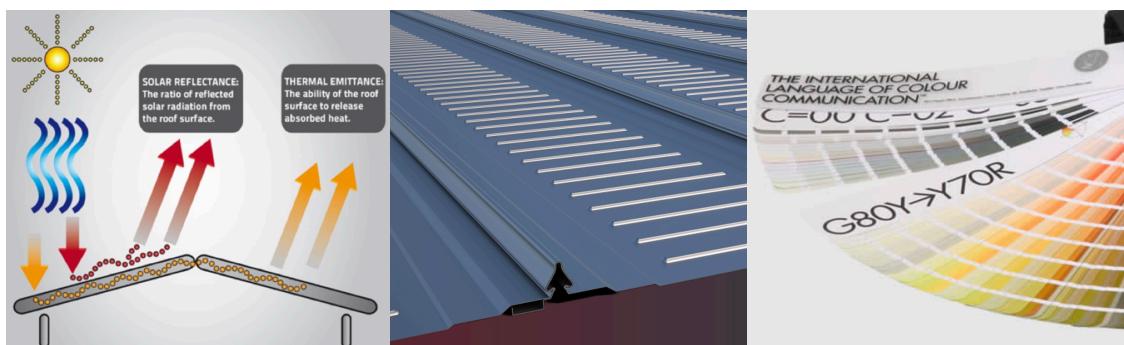
La schermatura potrà essere raggiunta attraverso il trattamento dei vetri con pellicolatura e/o oscuranti tipo frangisole modulari



Schema di funzionamento dei vetri schermati ed esempi di realizzazioni possibili

-Trattamento del lastrico solare con membrana riflettente avente indice di riflessione solare SRI > di 76

Sono diversi i modi per raggiungere il risultato di schermare il coperto dai raggi del sole. Tra questi l'uso di membrane o lastri opportунamente realizzati o predisposti con proprietà e colori riflettenti. Importante è l'utilizzo di componenti che mantengano la capacità riflettente negli anni.



Schema di funzionamento delle superfici riflettenti ed esempio di applicazione

- Sistemazione a verde dell'area esterna

I cortili scolastici si collocano oggi all'interno delle città unicamente come "non luoghi" di passaggio, spazi trascurati e "cementificati". Poiché distribuiti capillarmente all'interno del tessuto urbano potrebbero invece costituire una rete di polmoni verdi all'interno della città. Nello specifico dell'Istituto Compagnoni la vicinanza con il parco cittadino Ex tondo comporta un'opportunità in tal senso



Strategia di attenuazione dell'effetto isola di calore e miglioramento della percezione psicofisica dei luoghi

Analisi dei pericoli connessi alle piogge

Il conclamato aumento delle temperature, con ondate di calore sempre più frequenti e anticipate provoca, di contro, un peggioramento del bilancio idrologico nel periodo primaverile estivo con un considerevole incremento dei fenomeni precipitazionali sempre più estremi. Nel corso del 2021 sono state 110 le allerte meteo valide sul territorio regionale dell'Emilia-Romagna emesse congiuntamente da Arpa Centro Funzionale e Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile e il sistema di scolo esistente (fiumi, torrenti, canali, collettori fognari) non sempre è stato in grado di scaricare queste masse d'acqua senza impedire allagamenti, come si è evidenziato negli eventi del maggio 2023 quando tutti i fiumi della Romagna sono esondati contemporaneamente facendo collassare il sistema di deflusso delle acque. Nondimeno, il fenomeno appena descritto ha un ulteriore elemento di crisi all'effetto congiunto sistema scolo acque/contrasto al deflusso in mare a causa delle maree.

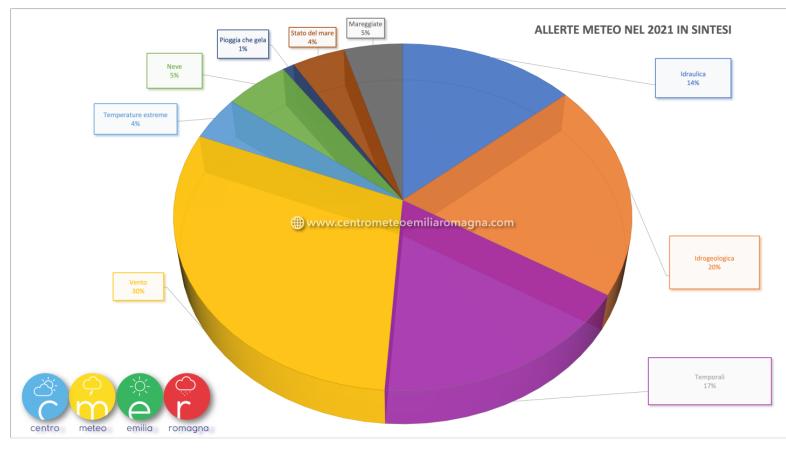
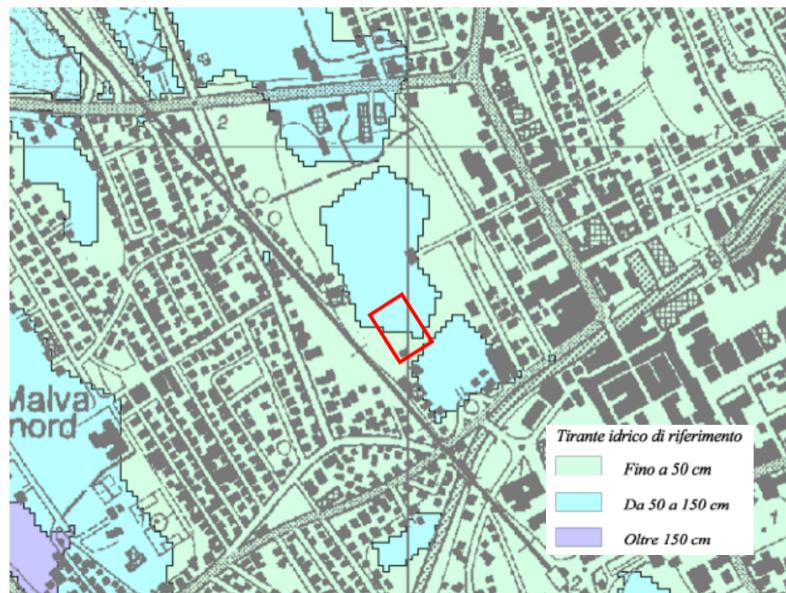


Diagramma a torta percentuali delle allerte meteo per categoria di evento

Il tirante idrico, che rappresenta il valore dell'altezza d'acqua atteso a seguito di possibili esondazioni, sarà da valutarsi rispetto al punto più depresso rilevato nei pressi dell'area di intervento. A tal proposito si è effettuato in data 18/04/2023 un rilievo piano-altimetrico per contestualizzare l'area di progetto. Da questo è emerso che il terreno nei pressi della nuova palestra ha una quota media di circa +0,80 m slm, che la viabilità nei pressi della palestra ha una quota media di circa +1,19 m slm, che la viabilità nei pressi della vicina rotonda Pertini ha una quota media di circa +1,06 m slm e che il punto più depresso dell'area della scuola si trova sulla parte nord del complesso scolastico e ha quota di +0,64 m slm. Ciò comporta che la quota di imposta di progetto dei nuovi interventi dovrà essere posta ad un valore maggiore di: +0,64 m slm (punto più depresso) + 0,50 m (tirante) + 0,15 m (franco di sicurezza) = +1,29 m slm. Quindi il piano di calpestio della nuova palestra sarà previsto a +1,30 m slm con un rialzo medio rispetto ai terreni circostanti di circa 0,50 m. Detta quota è più alta di quella delle viabilità circostanti quindi non esiste per l'intervento a progetto il rischio che le strade fungano da argine di contenimento in caso di allagamenti e che la cella considerata sia quindi chiusa.



Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli ALL. 6

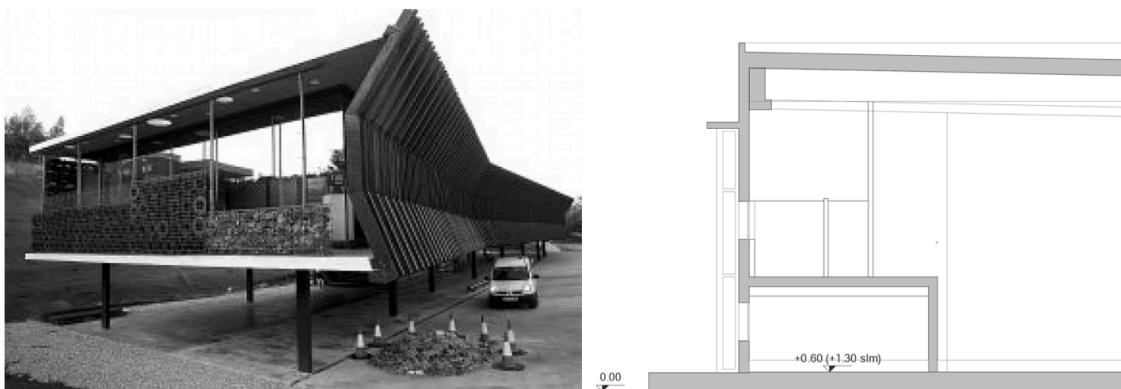
Accorgimenti di adattabilità all'acqua

- Realizzazione di una vasca di laminazione per rallentare gli effetti delle "bombe d'acqua". Un primo accorgimento di mitigazione dell'elemento acqua è quello di realizzare vasche per ritardare l'immissione nella rete scolante delle acque di scorrimento veloce causate dalla impermeabilizzazione post costruzione. Nello specifico, la vasta area a verde dell'Istituto può essere utilizzata in parte per la realizzazione di una vasca di laminazione ricavata attraverso una semplice depressione nel terreno.



Schema vasca di laminazione in opera

- Elevazione della quota dell'edificio di 60/65 cm rispetto al piano di campagna e 1,30 slm per prevenire allagamenti. Il Servizio Sicurezza Territoriale e Protezione Civile di Ravenna, per l'area di progetto ha fissato un tirante idrico di riferimento pari a 50 cm più un ulteriore franco di sicurezza di 15 cm. In questo modo il nuovo edificio avrà una quota slm pari a 1,30 mt



Adeguata elevazione sulla quota di campagna (+0,60) e slm (+1,30)

Conclusioni

In base alle analisi effettuate i pericoli maggiori per la nuova costruzione dovuti ai cambiamenti climatici sono dovuti a quelli legati all'innalzamento delle temperature e alla gestione delle acque conseguenti eventi meteorici estremi. Sebbene si riscontri a livello regionale un significativo incremento dei venti, nell'ordine del 30%, la collocazione in ambito urbano protetto dall'edificato non si prevedono interventi di mitigazione del fenomeno di tipo straordinario. Restano ovviamente in essere tutte le prescrizioni di norma per la gestione ordinaria del fenomeno (ancoraggi, fissaggi, assenza di tendaggi liberi ecc). Un altro fenomeno non direttamente legato al cambiamento del clima ma comunque connesso è quello della liquefazione del suolo che può innescarsi per effetto di eventi sismici. Al fine di determinare le azioni da adottarsi si è proceduto ad uno studio geologico del sito la cui relazione ha evidenziato la necessità di realizzare una soluzione fondale tramite Pali FDP di diametro 0,6 cm e lunghezza 20 mt o soluzioni che raggiungano il medesimo risultato. Infine, il fenomeno dell'erosione costiera, dovuta al cambiamento del clima e che viene preso in considerazione nel progetto congiuntamente a quello dell'acqua piovana con una prescrizione di innalzamento a +1,30 mt slm in quanto unico adattamento possibile sulla scala edilizia in cui si colloca l'intervento.

2. Classificazione dei pericoli legati al clima¹³⁰

	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
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
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
			Colllasso di laghi glaciali	