
Modello di dati cantonale aggregato

Carta cantonale del clima – Temperatura fisiologica equivalente (PET)

Identificatore: K001

Documentazione del modello
Versione 1.0

Team di progetto

Evi Rothenbühler		Cantone di Lucerna
Stefanie Hinn		Cantone di Lucerna
Luc Hächler		Cantone di Lucerna
Ronja Bohnenblust		Cantone di Lucerna
Melanie Sütterlin		Conferenza dei servizi cantonali per la Geoinformazione del Catasto CGC
Thomas Hösli		Cantone di Lucerna (fino a maggio 2024)
Victoria Cabezas	Dati di test	Cantone di BE
Stefan Meier	Dati di test	Cantone di AG

Sintesi della versione

Versione	Data	Descrizione
1.0	31.10.2023	Prima versione del modello
1.0	07.04.2025	Finalizzazione del modello
1.0	03.10.2025	Integrazione dei riscontri dalla consultazione

Indice

1	Introduzione	4
1.1	Situazione iniziale.....	4
1.2	Finalità e scopo	4
2	Descrizione semantica.....	4
3	Modello di dati concettuale	5
3.1	Diagramma delle classi UML	6
3.2	Catalogo degli oggetti	7
4	Modello di rappresentazione	9
5	Allegato.....	10
5.1	Modello di dati in formato INTERLIS 2	10
	Bibliografia.....	10

1 Introduzione

1.1 Situazione iniziale

Per affrontare le sfide dell'adattamento climatico nell'area di insediamento, diversi Cantoni hanno condotto analisi climatiche sul proprio territorio giurisdizionale. Queste carte cantonali del clima mostrano l'attuale situazione climatica locale (situazione diurna e notturna) per una tipica giornata estiva e sono composte da diversi parametri relativi alla temperatura e ai processi di aria fredda.

Queste analisi sono state rese necessarie da diverse strategie cantonali per il clima e l'energia¹ o dalle misure ad esse associate e sono intese come base unitaria per migliorare la comprensione degli effetti dello stress termico, soprattutto nelle zone abitate. Servono ai Comuni e ai pianificatori come strumento essenziale per uno sviluppo del territorio adattato al clima nell'area di insediamento.

Le carte del clima sono modellizzate a livello cantonale e sono disponibili come combinazione di dati in formato raster e vettoriali in diverse versioni. Sono messe a disposizione nei geoportali cantonali e non sono ancora disponibili in forma aggregata per tutta la Svizzera. Si tratta di geodati di base di classe IV e V di competenza dei Cantoni. Ad oggi non esiste una documentazione di modello ufficiale armonizzata per questa categoria di geodati di base (che vengono messi a disposizione sotto forma di dati in formato raster). Il presente documento è da considerarsi come pilota.

¹ Esempi [AG](#), [BE](#), [BL](#), [BS](#), [GE](#), [LU](#)

1.2 Finalità e scopo

Come primo set di dati parziale delle carte cantonali del clima sarà resa disponibile su [geodienste.ch](#) la temperatura equivalente fisiologica (PET). Costituisce il parametro centrale dell'analisi del clima diurno ed è stato calcolato in tutte le analisi precedenti. Questo indice bioclimatico umano descrive il benessere termico di una persona in funzione di diversi parametri meteorologici (temperatura atmosferica, umidità, velocità del vento e temperatura di irraggiamento).

Il modello di dati cantonale/comunale aggregato (MDCA) «Carta del clima - Temperatura fisiologica equivalente» deve soddisfare i seguenti requisiti:

- definisce i requisiti minimi per i dati raster in formato INTERLIS
- consente l'aggregazione a livello nazionale della PET tratta dalle carte cantonali del clima
- propone un modello di rappresentazione unitario per la visualizzazione su [geodienste.ch](#)
- definisce i requisiti minimi per i metadati relativi ai dati in formato raster
- È pubblicamente accessibile ed è pubblicato nel [repository della CGC](#)

2 Descrizione semantica

Il modello descrive la temperatura fisiologica equivalente (PET) tratta dalle carte cantonali del clima.

La PET è un indice dello stress termico all'aperto e fornisce informazioni sulla percezione termica delle persone. L'indice si basa sul bilancio energetico del corpo umano ed è calcolato in base alle condizioni ambientali di temperatura atmosferica, umidità, velocità del vento e flussi di radiazione. Durante il giorno, la PET è influenzata principalmente dall'ombreggiamento e dalla ventilazione. Poiché la PET visualizza lo stress termico per le persone, viene utilizzata per determinare la qualità del soggiorno durante il giorno. La linea guida VDI 3787, foglio 9, contiene una scala di valutazione

assoluta per la PET, che quantifica la sensazione termica e i livelli di stress fisiologico. A partire da un valore di PET superiore a 35 °C, si verifica un forte stress termico per gli esseri umani, oltre 41 °C uno stress termico estremo.

I dati mostrano la PET modellata al momento dell'analisi (clima attuale). Ci sono anche Cantoni che hanno calcolato l'analisi del clima in uno o più scenari futuri. Questi dati non sono integrati qui. Se necessario, il modello potrà essere ampliato in un secondo momento.

La storicizzazione è la «registrazione del genere, dell'entità e del momento delle modifiche di geodati di base» (art. 2 lett. b OGI)², per cui i «geodati di base che rappresentano decisioni vincolanti per i proprietari o per le autorità» devono essere storicizzati «in modo da poter ricostruire ogni singola situazione giuridica in tempo utile con sufficiente sicurezza e un onere ragionevole». (art. 13 OGI)². Secondo questa definizione, i dati non devono necessariamente essere storicizzati. Le immagini mostrano lo stato modellato nel clima attuale, che è anche rilevato dalla data di creazione nei metadati.

3 Modello di dati concettuale

Il modello di dati per la carta del clima sulla temperatura fisiologica equivalente (PET) si basa sull'istruzione concernente la modellizzazione dei geodati di base non vettoriali [1]. Il modello INTERLIS, ovvero il file INTERLIS (xtf) generato a partire da esso, serve a descrivere i dati climatici sotto forma di metadati. I dati PET in formato raster sono importati su geodienste.ch come GeoTIFF e messi a disposizione come servizio di visualizzazione, in conformità al «Concetto dei dati raster su geodienste.ch» e come descritto nel manuale d'applicazione. Affinché i dati climatici possano essere importati e visualizzati correttamente, nel file TIFF deve essere definito un valore NoDataValue. Per la messa a disposizione dei dati raster su geodienste.ch non è attualmente necessaria la generazione e pubblicazione del file INTERLIS (metadati) corrispondente.

Il modello è costituito dalle due classi ClimatePETDataset e ClimatePETRasterObject. La classe ClimatePETDataset estende la classe astratta NonVector_Dataset del modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1 ed è utilizzata per descrivere il set di dati. La classe ClimatePETRasterObject estende la classe astratta ImageGraphicRasterObject del modello di base e descrive una delle potenziali diverse immagini.

3.1 Diagramma delle classi UML

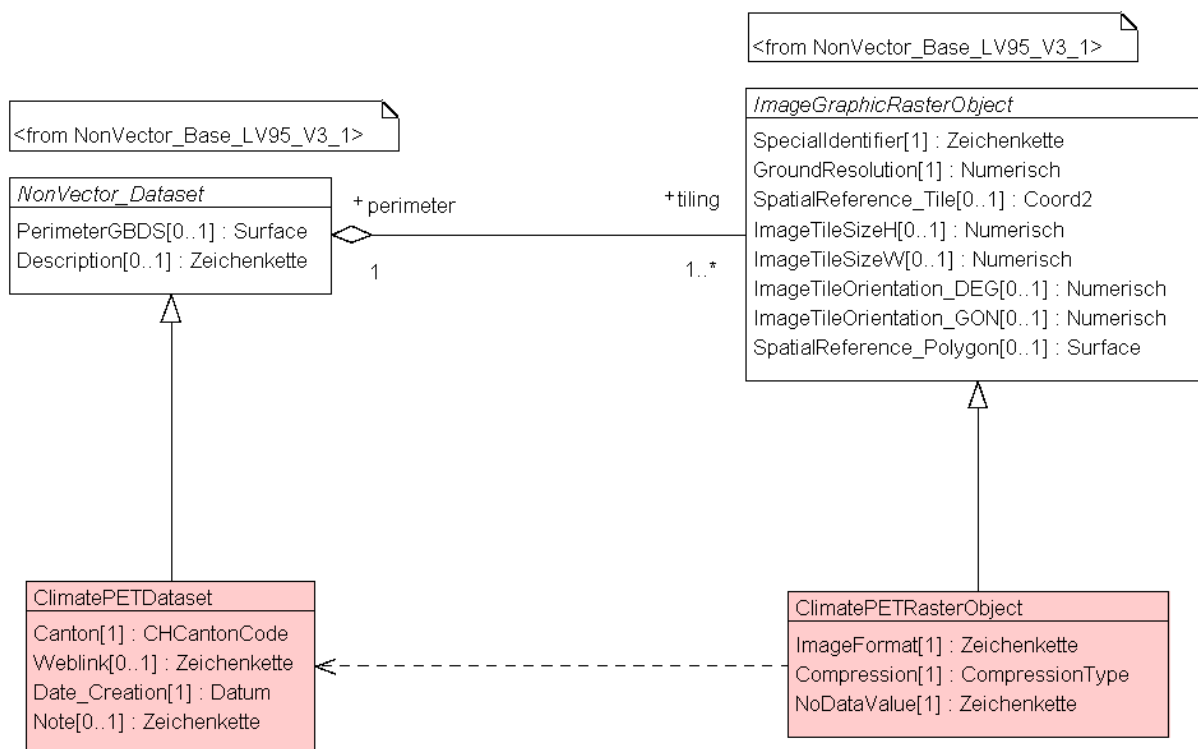


Figura 1: Diagramma UML del modello

3.2 Catalogo degli oggetti

TOPIC ClimateMap_PET

Class ClimatePETRasterObject

Nome dell'attributo	Spiegazione delle caratteristiche	Tipo di dati	M*	Esempio	Osservazioni
Canton	Cantone	Dominio	X	LU	CHAdminCodes_V1.CHCantonCode
Weblink		Testo			Link all'offerta di dati cantonale con ulteriori metadati e possibilità di reperimento
Date_Creation	Data di realizzazione dell'analisi del clima	INTERLIS.XMLDate	X	05.10.2021	"1900-1-1" .. "2099-12-31"
Note	Osservazione	Testo			
PerimeterGDBS	Perimetro dell'intero dataset	Surface			Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1. Corrisponde all'estensione della carta.
Description	Descrizione del dataset	String [256]		Klimakarte PET berechnet aus...	Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1.

Class ClimatePETRasterObject

Nome dell'attributo	Spiegazione delle caratteristiche	Tipo di dati	M*	Esempio	Osservazioni
ImageFormat	Formato del file immagine	Testo		TIF	
Compression	Compressione del file immagine	Dominio		LZW	CompressionType = (uncompressed,CCITT3,CCITT4,Huffman,JPEG,LZW,PackBits)
Groundresolution	Risoluzione del suolo in m	Numero	X	10m	Ereditato dal modello di base.

















SpatialReference_Tile		Coord2			Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1.
ImageTileSizeH		Numeric	(X)	220765	Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1.
ImageTileSizeW		Numeric	(X)	220765	Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1.
ImageTileOrientation_ DEG		Numeric [°]		0.00	Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1.
ImageTileOrientation_ GON		Numeric [Gon]			Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1. Non utilizzare.
SpatialReference_Poly gon		Surface	(X)		Ereditato dal modello di base NonVector_Base_LV95_V3_1. Non utilizzare.
NoDataValue	Valore per «piccoli valori»	Testo	X	9999	È necessario definire un NoDataValue, che può essere scelto liberamente.
SpecialIdentifier	Identificatore univoco (NON System-ID!) p. es. Percorso file dell'immagine incl. l'estensione		X	https://map.geo.lu.ch/klimakarten/klimaanalyse_tag?FOCUS=2664732:1224317:18060	Ereditato dal modello di base

*M: Attributi obbligatori (mandatory). In caso di (X) occorre rispettare il MANDATORY CONSTRAINT.

4 Modello di rappresentazione

I dati in formato raster caricati sono rappresentati mediante un map file. NoData Value deve essere preferibilmente impostato su 9999.

I valori dei pixel possono essere disponibili in una forma più precisa, ad esempio 33.6°C, e sono assegnati a una delle seguenti categorie per la visualizzazione da parte del map file:

Denominazione [°C]	RGB	
<= 19	123-204-196	
> 19 – 21	168-221-181	
> 21 – 23	204-235-197	
> 23 – 25	224-243-219	
> 25 – 27	247-252-226	
> 27 – 29	255-247-229	
> 29 – 31	254-232-200	
> 31 – 33	253-212-158	
> 33 – 35	253-187-132	
> 35 – 37	252-141-89	
> 37 – 39	239-101-72	
> 39 – 41	215-48-31	
> 41 – 43	179-0-0	
> 43 – 45	127-0-0	
> 45 – 47	84-39-143	
> 47	63-0-125	

Visualizzazione della rappresentazione come esempio per il Cantone di Lucerna:

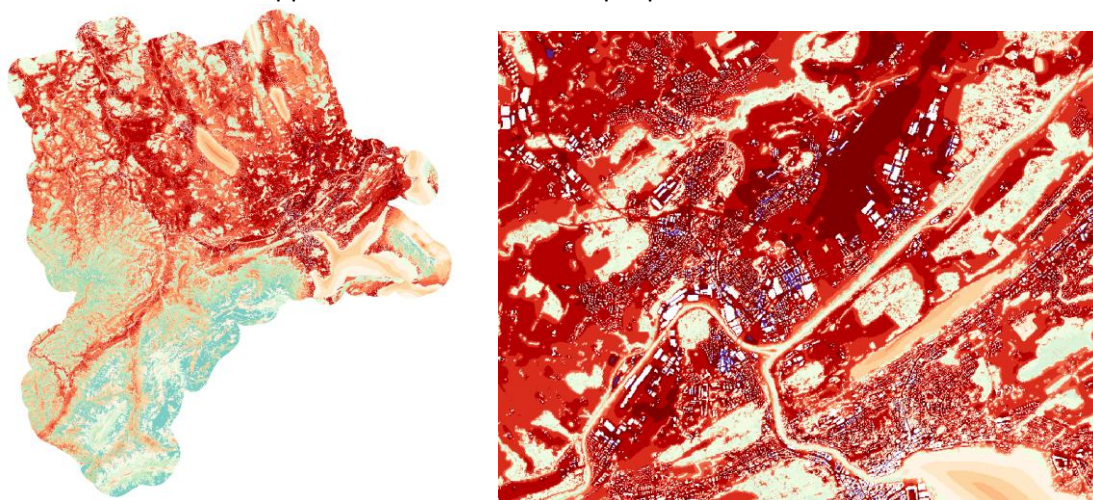


Figura 2: Carta climatica PET del Cantone di Lucerna

5 Allegato

5.1 Modello di dati in formato INTERLIS 2

```
INTERLIS 2.3;

/** Harmonized cantonal data model "Climate map Physiologically Equivalent Temperature (PET)"
 * Geodata set no. K001
 */
!!@ technicalContact=mailto:support@geodienste.kgk-cgc.ch
!!@ IDKGK=K001
!!@ furtherInformation=https://www.kgk-cgc.ch/
MODEL ClimateMap_PhysiologicalEquivalentTemperature (en)
AT "https://models.kgk-cgc.ch/"
VERSION "2025-09-01" =
    IMPORTS NonVector_Base_LV95_V3_1, CHAdminCodes_V1, GeometryCHLV95_V1, LocalisationCH_V1;

DOMAIN
    CompressionType = (uncompressed, LZW, DEFLATE);

TOPIC ClimateMap_PET
EXTENDS NonVector_Base_LV95_V3_1.NonVector =

    CLASS ClimatePETDataset
    EXTENDS NonVector_Base_LV95_V3_1.NonVector.NonVector_Dataset =
        Canton : MANDATORY CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;
        Weblink : URI;
        Date_Creation : MANDATORY FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-1-1" .. "2099-12-31";
        Note : MTEXT;
    END ClimatePETDataset;

    CLASS ClimatePETRasterObject
    EXTENDS NonVector_Base_LV95_V3_1.NonVector.ImageGraphicRasterObject =
        ImageFormat : MANDATORY TEXT*10;
        Compression : MANDATORY CompressionType;
        /*TEXT*50 because, mandatory, but less restrictive in terms of the value range*/
        NoDataValue : MANDATORY TEXT*50;
    END ClimatePETRasterObject;

    CLASS Clipping (EXTENDED) = END Clipping;

END ClimateMap_PET;

END ClimateMap_PhysiologicalEquivalentTemperature.
```

Bibliografia

- [1] «Modellierung einfacher nicht-vektorieller Geobasisdaten» 22 06 2012. [Online]. Available: <https://backend.geo.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-geoadminch-files/files/2023/03/02/c5f9adaf-8082-4ae6-aff8-a582dedd2822.pdf>. [Consultato il giorno 27 03 2025].