



Remote Sensing Laboratory
Dept. of Information Engineering and Computer Science
University of Trento
Via Sommarive, 9, I-38123 Povo, Trento, Italy



APPROCCIO ALL'ANALISI DI IMMAGINI SAR MULTITEMPORALI BASATO SU DEEP FEATURE

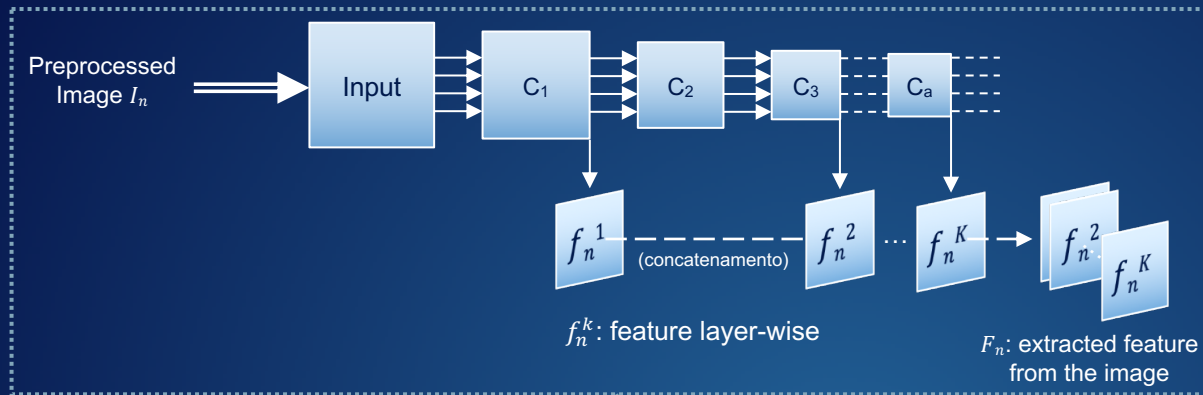
Studente: Clementi Massimo
Relatore: Bruzzone Lorenzo
Correlatori: Bovolo Francesca
Saha Sudipan

E-mail: massimo.clementi@studenti.unitn.it

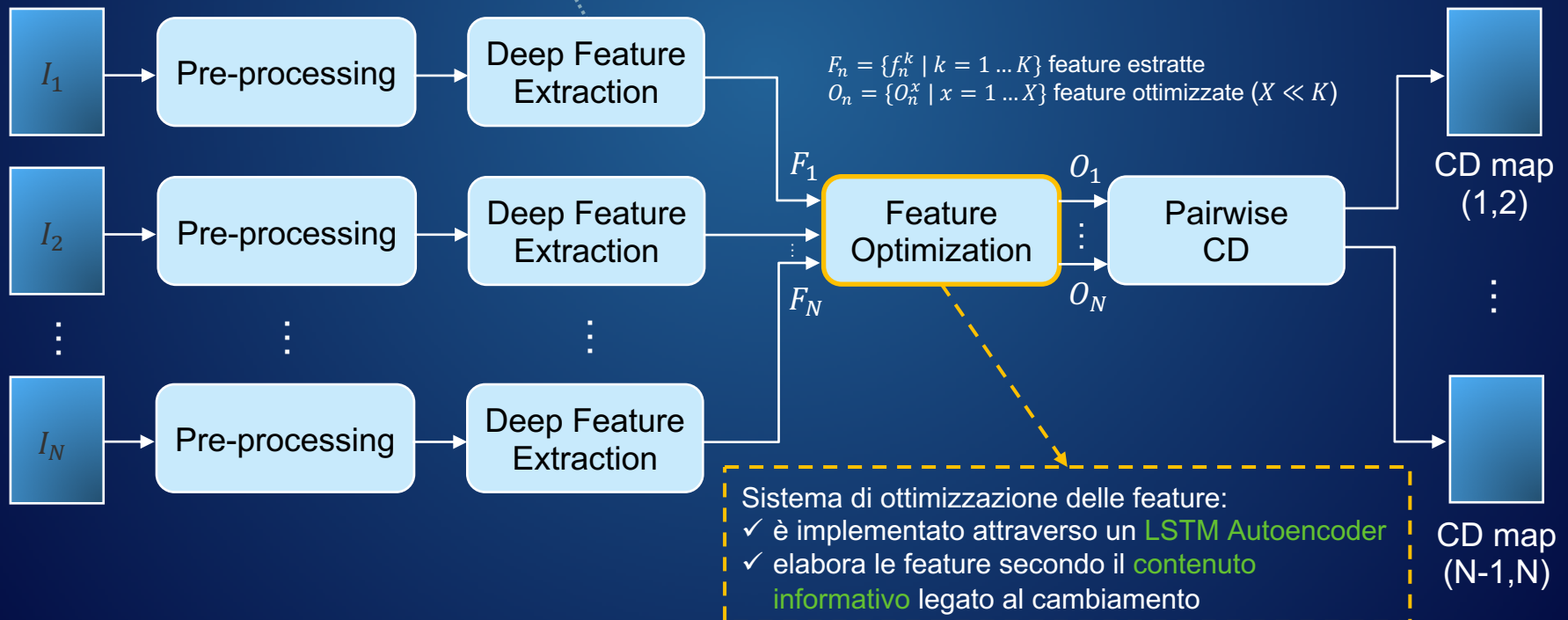
Introduzione

- ✓ L'analisi **multitemporale** di **VHR SAR** rende necessario considerare il **contesto spaziale**, favorendo l'utilizzo di **reti neurali**.
- ✓ L'impiego di **CNN** per l'estrazione di **deep feature** da immagini si è dimostrato molto efficace, tuttavia la **selezione** di queste feature rimane un problema critico per la massimizzazione dell'**accuratezza** delle mappe CD.
- ✓ L'obiettivo è quello di sviluppare un sistema in grado di **ottimizzare** le feature estratte, **riducendo la dimensionalità** del problema mantenendo però intatta l'**informazione relativa ai cambiamenti**.
- ✓ Nella letteratura sono presenti meccanismi di selezione delle feature via **varianza** ma prendono in considerazione solo due immagini invece dell'**intera serie**.

Metodo proposto



N = numero di immagini
 K = numero di layer da cui vengono estratte le deep feature

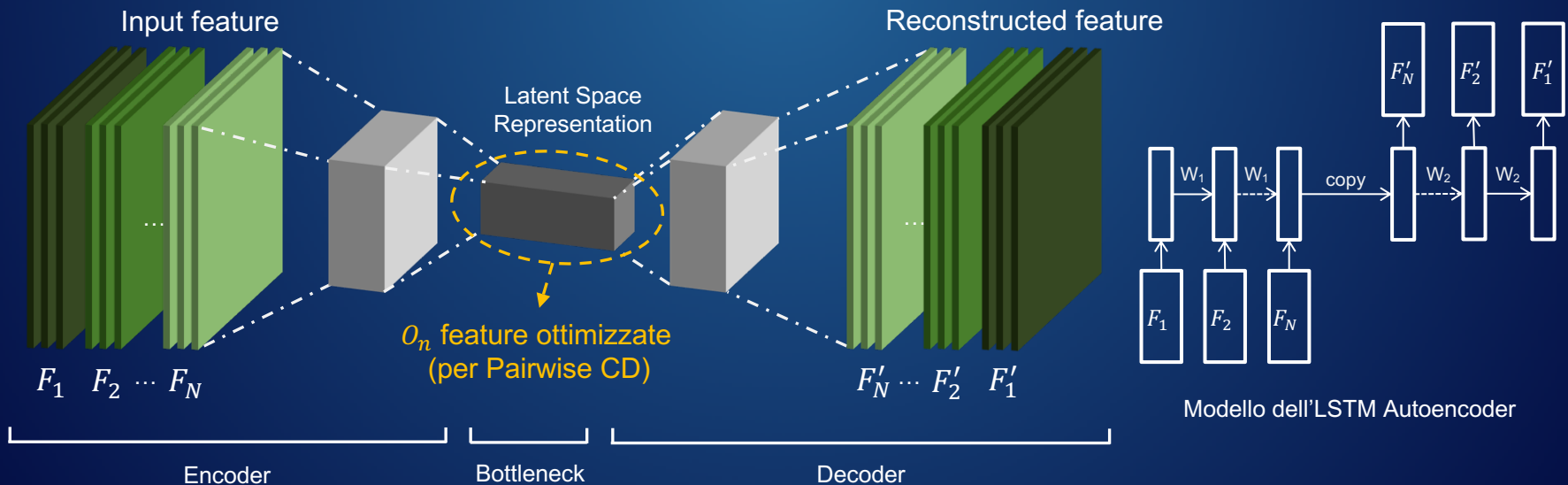


LSTM Autoencoders

Autoencoder (AE)

- ✓ struttura "encoder-decoder";
- ✓ **comprime l'input** in una rappresentazione "*latent-space*" (spazio di dimensionalità minore, **bottleneck**) e cerca di **ricostruirlo** dalla rappresentazione compressa.

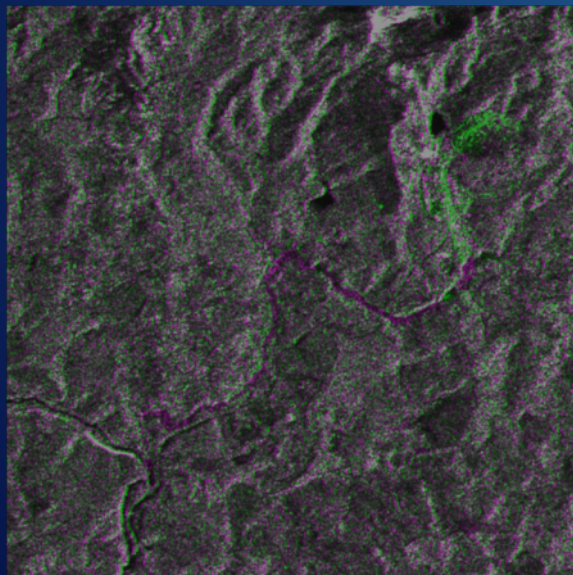
LSTM Autoencoder: implementazione di un autoencoder con architettura LSTM, in grado di analizzare **sequenze di dati**; nello specifico nel metodo proposto, sequenze multitemporali di feature, estratte separatamente da ciascuna immagine.





Dataset per CD Multitemporale

Dataset

Luogo	Brumadinho, Brasile
Incidente	Crollo diga
Data	25/01/2019



-  incremento backscattering
-  decremento backscattering
-  nessun cambiamento

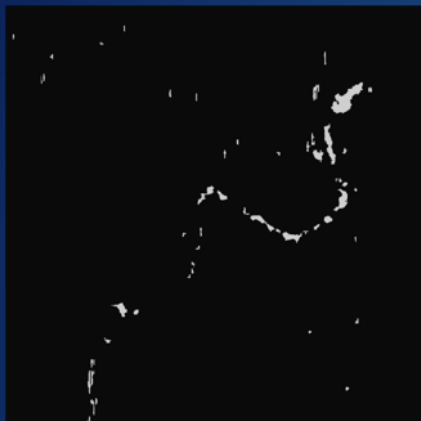
Sensore	Sentinel-1
I_1	05/01/2019
I_2	17/01/2019
I_3	29/01/2019
I_4	10/02/2019
I_5	22/02/2019
Pixel spacing (metro/pixel)	10
Righe, Colonne (pixel)	768



Composizione falso colore multitemporale
(R=17/01/2019, G=29/01/2019, B=17/01/2019)

Risultati CD Multitemporale

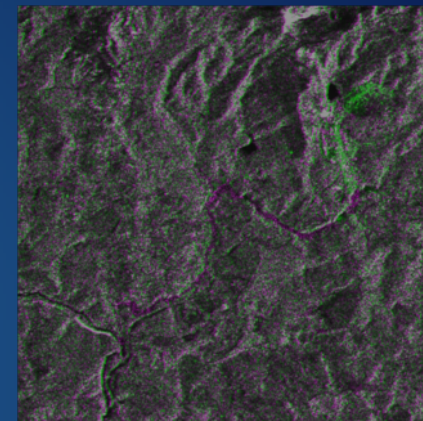
CD tra I_2 ed I_3



Reference Map
tra I_2 ed I_3

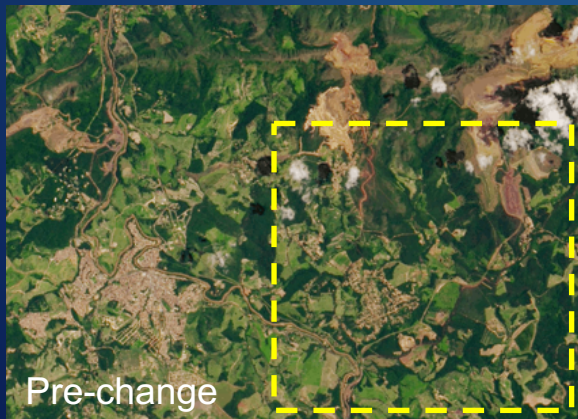


Falso Colore tra
 I_2 ed I_3



$$accuracy\% = \frac{551347}{589824} \times 100 = 93,48\%$$

Immagini ottiche



Conclusioni e sviluppi futuri

Conclusioni:

Il metodo proposto:

- ✓ riduce la dimensionalità delle feature mantenendo le informazioni relative al cambiamento;
- ✓ mostra risultati promettenti su un dataset S1.

Sviluppi futuri:

- ✓ Migliorare il CD multitemporale per permettere l'analisi di tutte le immagini contemporaneamente.
- ✓ Validare il metodo proposto su altre immagini telerilevate.