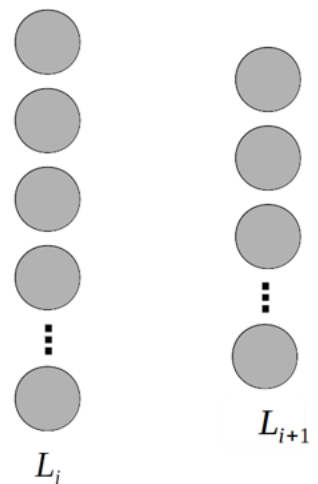


- 1) In classificazione cosa si intende per superficie decisionale o di separazione? Riportare anche un esempio grafico.
- 2) Che cosa sono i criteri di clustering? Fare un esempio.
- 3) Definire cosa si intende per apprendimento supervisionato e non supervisionato.
- 4) Qual è l'obiettivo di una tecnica di regressione?

5) Dati due livelli di una rete neurale  $L_i$  e  $L_{i+1}$  costituiti rispettivamente da 15 e 10 neuroni, indicare:

1. Il numero di connessioni
2. Il numero di pesi distinti

sia nel caso i due livelli costituiscano una porzione di una rete MLP, sia nel caso essi appartengano a una CNN dove ogni neurone del livello  $i + 1$  è connesso a 7 neuroni del livello  $i$  (*receptive field* = 7). Motivare infine la risposta.



6) Data una rete neurale MLP e un training set di 1000 pattern, si decide di eseguire il training con SGD e mini-batch di 25 pattern. Si eseguono 8 epoche di addestramento. Calcolare il numero di volte in cui viene calcolato il (vettore) gradiente e aggiornati i pesi durante l'apprendimento, motivando il calcolo.

7) Un multiclassificatore, composto da 5 classificatori combinati a livello di decisione utilizzando *Borda count* come tecnica di fusione, viene utilizzato per riconoscere pattern appartenenti a 3 classi. Nella tabella seguente sono riportati i ranking restituiti dai singoli classificatori ( $C_i$ ) dati in input 4 diversi pattern ( $p_j$ ). Calcolare la classe assegnata a ogni pattern motivandone la risposta, nell'ipotesi che alla prima classe siano assegnati 5 punti, alla seconda 3 e alla terza 1.

	$C_1$			$C_2$			$C_3$			$C_4$			$C_5$		
$p_1$	2	3	1	3	2	1	1	3	2	3	1	2	1	3	2
$p_2$	3	1	2	2	1	3	2	1	3	3	2	1	1	2	3
$p_3$	3	1	2	3	2	1	3	1	2	3	2	1	1	2	3
$p_4$	1	3	2	1	3	2	1	3	2	2	3	1	3	1	2