3) Nel 1° quadrante del piano cartesiano $X \times Y$ è dato il problema di programmazione lineare

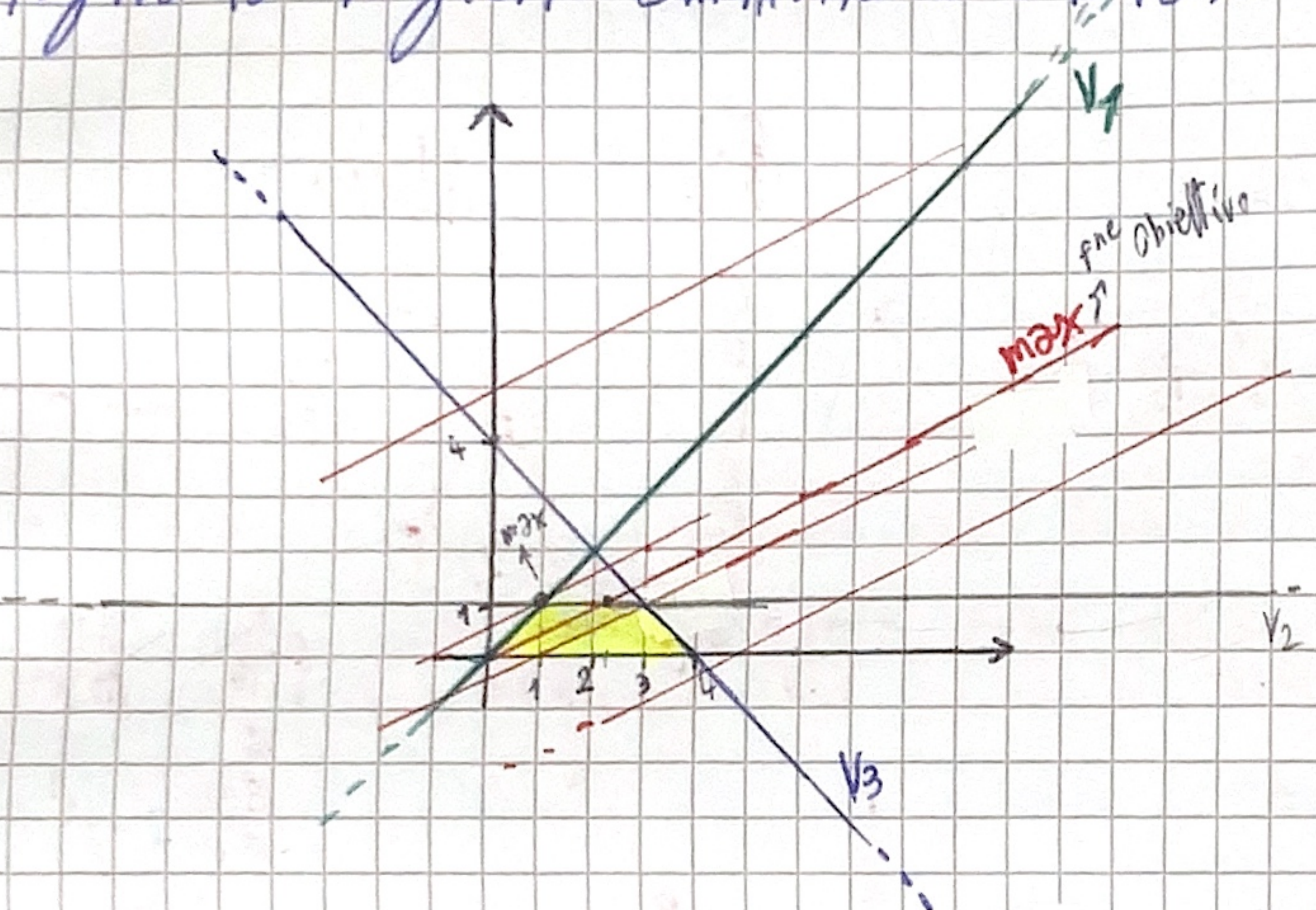
$\max\ 2y - x$

con $v1: y - x \leq 0$

$v2: y - 1 \leq 0$

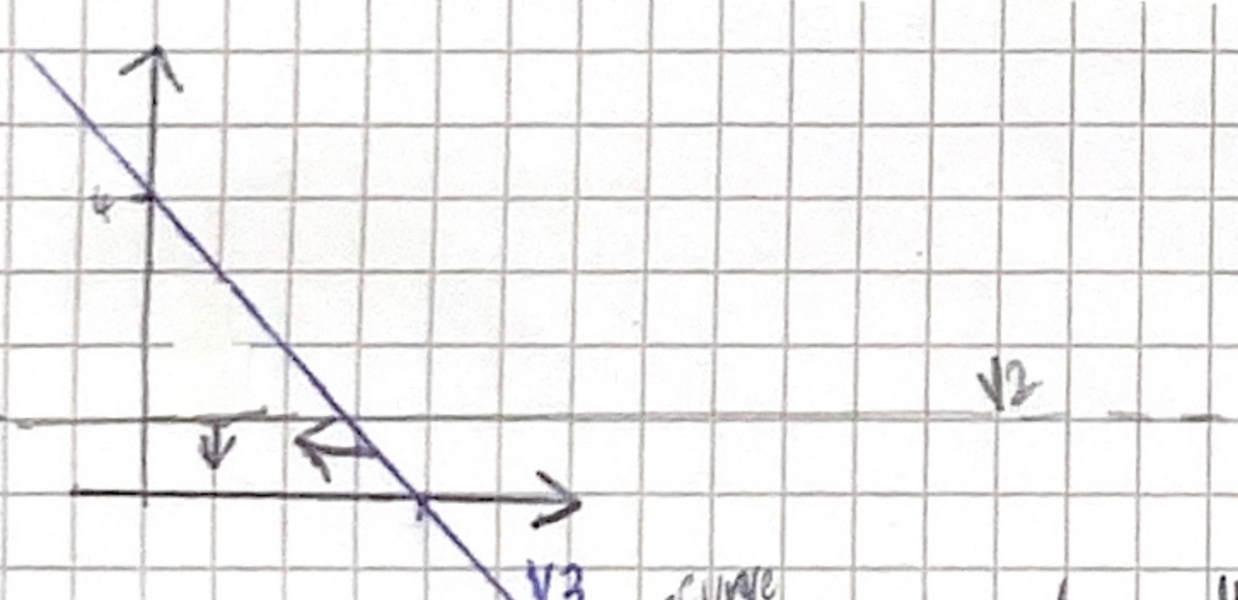
$v3: y + x - 4 \leq 0$

Disegna la regione ammissibile e il fascio improprio...

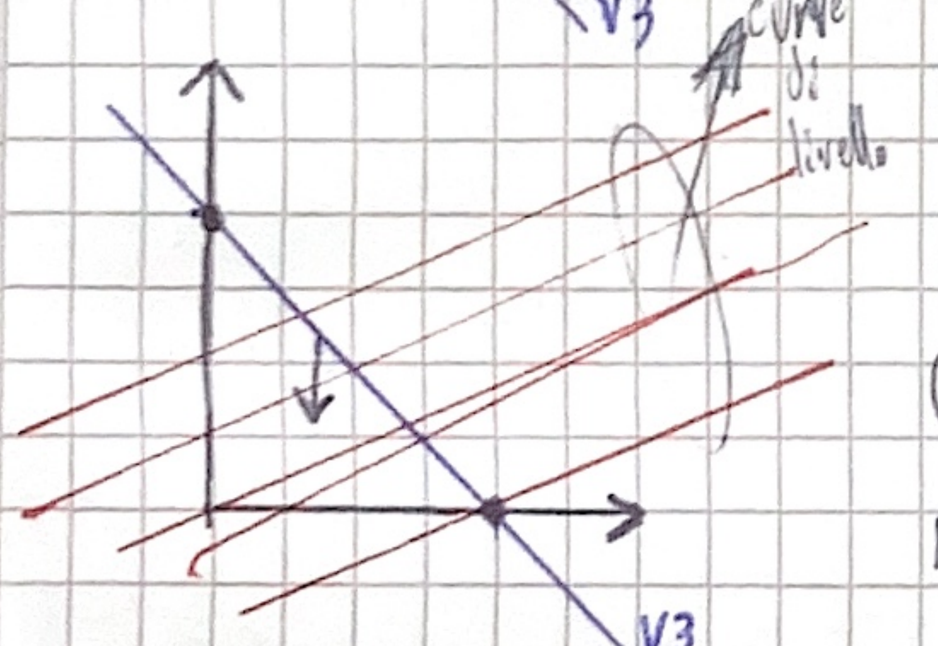


La figura a sinistra riprende il problema (non uguale) visto a lezione e nelle note. I vincoli sono in verde, grigio, e blu (v1, v2, v3) e le frecce nere indicano il semipiano ammissibile per ogni vincolo (il 1° quadrante del piano cartesiano). La regione ammissibile è evidenziata in giallo. Le curve di livello della f.ne obiettivo (max) sono in rosso.

Come visto a lezione e nelle note, il punto massimo si ottiene cercando la curva di livello che tocca la regione ammissibile nel vertice in alto a sinistra del trapezio (in questo caso, il punto più lontano e superiore alla f.ne(), ossia (1,1)).

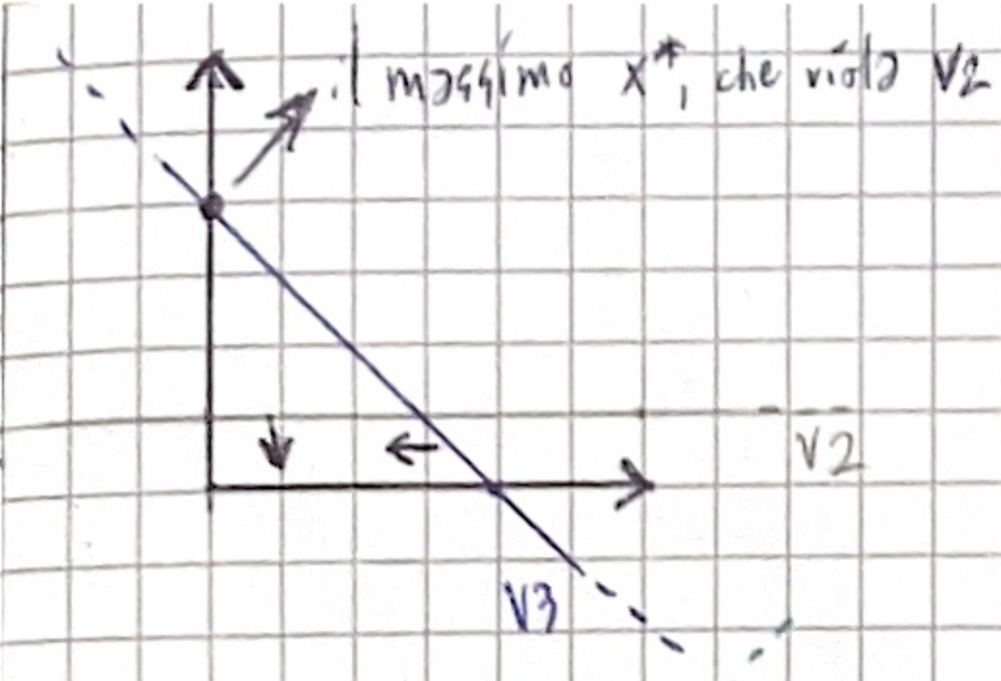


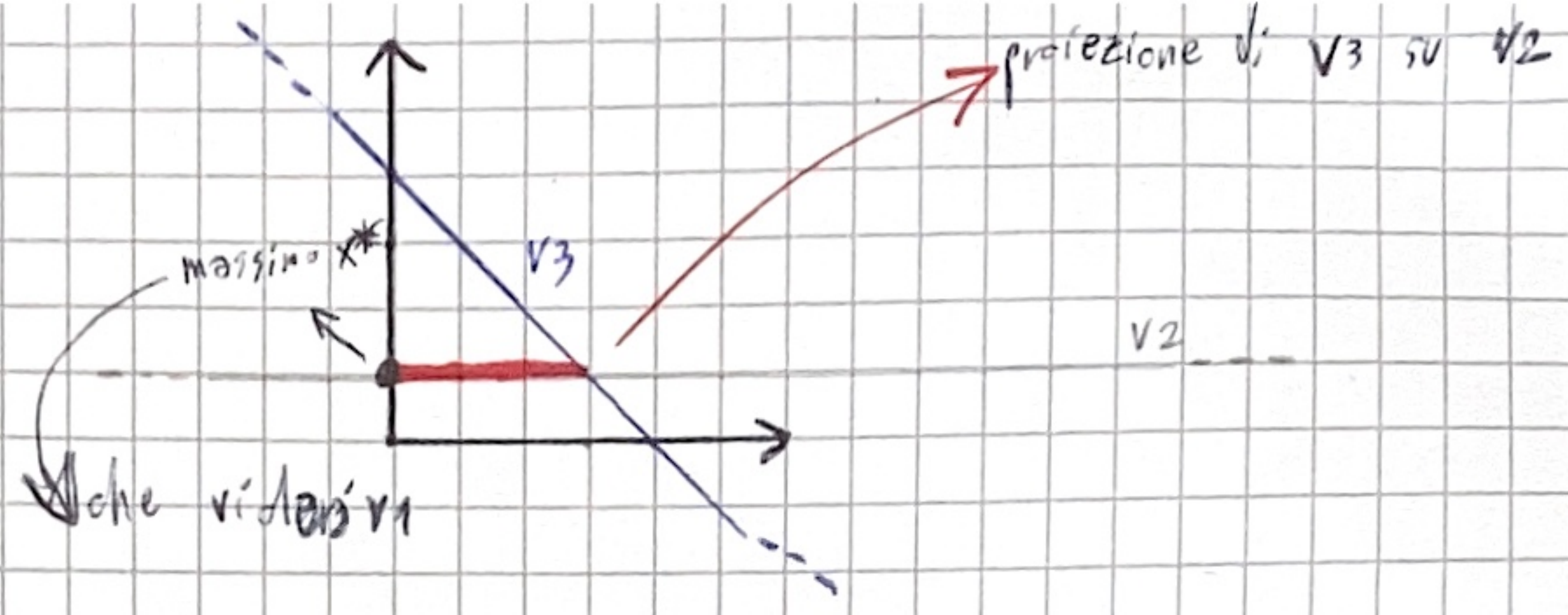
Qui di fianco sono mostrati i 2 vincoli dopo che dopo che all'interno di LVIncrementalLP(v1, v2, v3) è stato campionato v1.

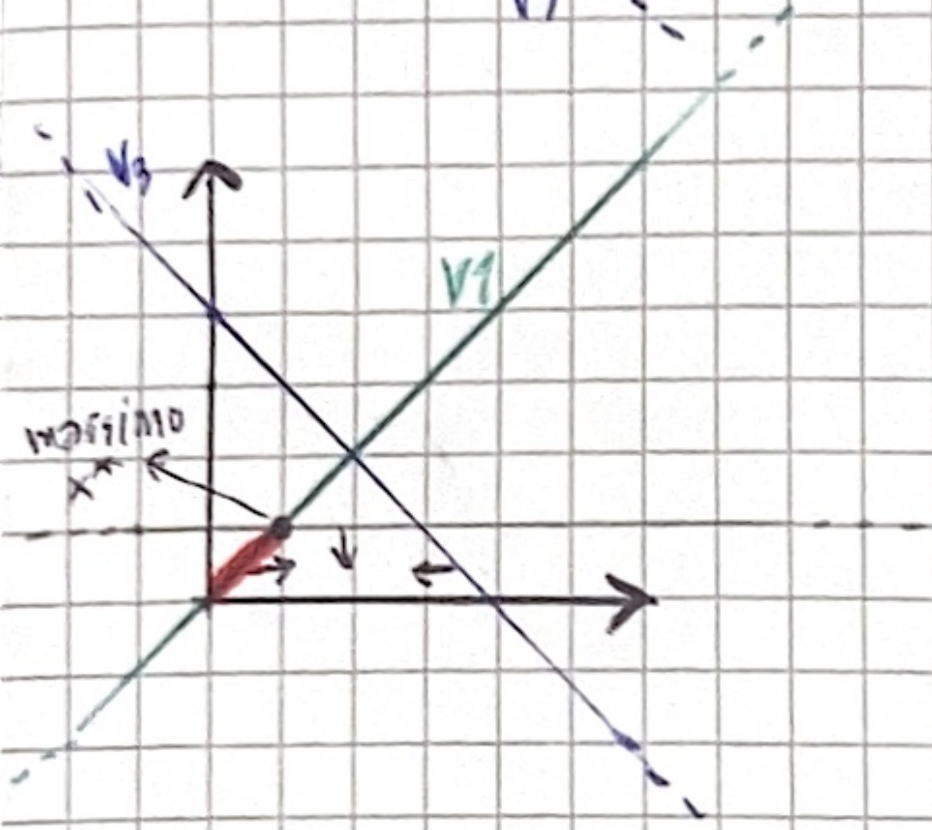


Quando all'interno di LVIncrementalLP(v2, v3) (che ha ricevuto il controllo da LVIncrementalLP(v1, v2, v3)) è campionato il vincolo v2, LVIncrementalLP(v3) (che ha ricevuto il controllo da LVIncrementalLP(v2, v3)) restituisce il massimo $X^*(0,4)$, mostrato qui di fianco. In questo caso esiste un x^* ed una curva di livello corrispondente (a differenza dei casi su aulaweb e visti a lezione) perché, essendo limitati al 1° quadrante, ci sono altri 2 vincoli intrinsechi all'esercizio e di conseguenza (per la natura e la direzione di v3) le curve di livello sono limitate.

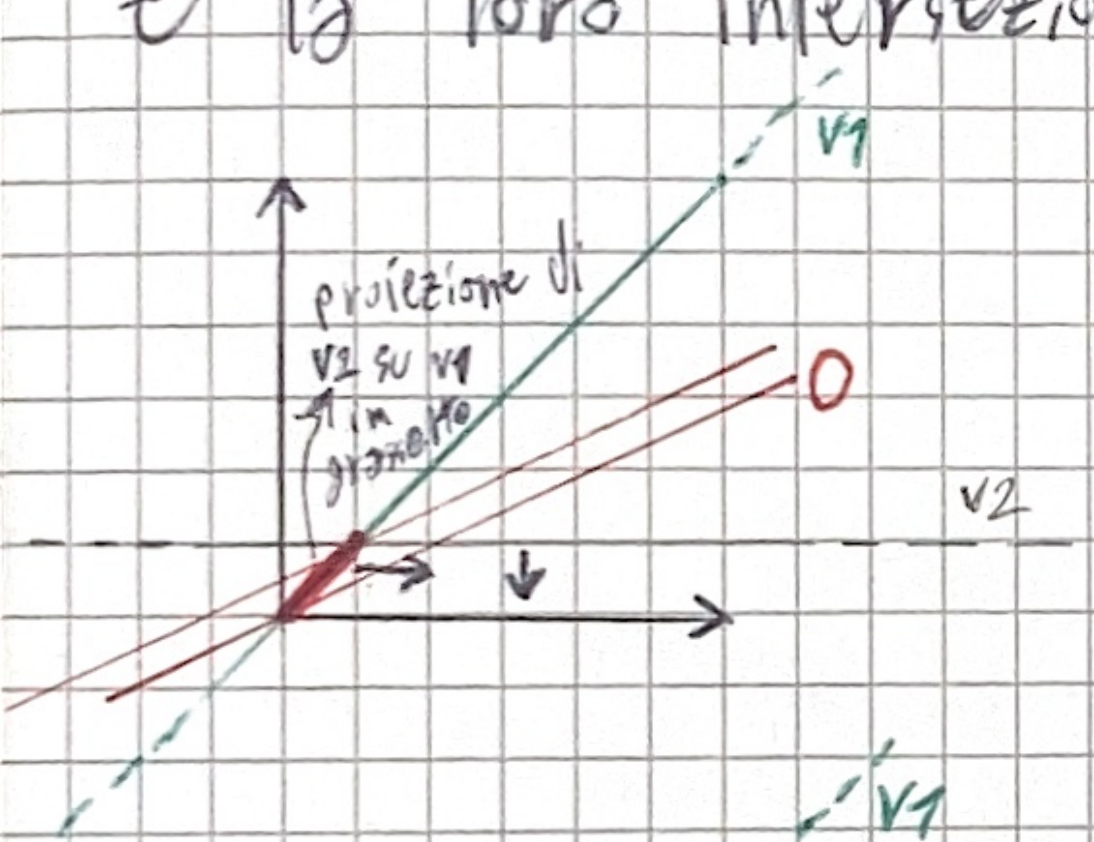
Nei disegni sottostanti, il grafico in alto a sinistra mostra cosa succede quando il controllo torna da LVIncrementalLP(v3) (iniziano i ritorni alle funzioni chiamanti) a LVIncrementalLP(v2, v3). Il massimo trovato viola il vincolo v2. La proiezione del vincolo v3 sul vincolo v2 è mostrata nelle figure sottostanti (in alto a destra) in rosso, ma come segmento più spesso. Il nuovo massimo x^* è ottenuto confrontando i valori delle curve di livello che passano per i due estremi del segmento. Il controllo passa a LVIncrementalLP(v1, v2, v3) e il massimo viola il vincolo V1; il nuovo massimo viene calcolato confrontando i valori delle curve di livello che passano per i due estremi del nuovo segmento in rosso, più spesso (ottenuto proiettando i vincoli v2 e v3 su v1).

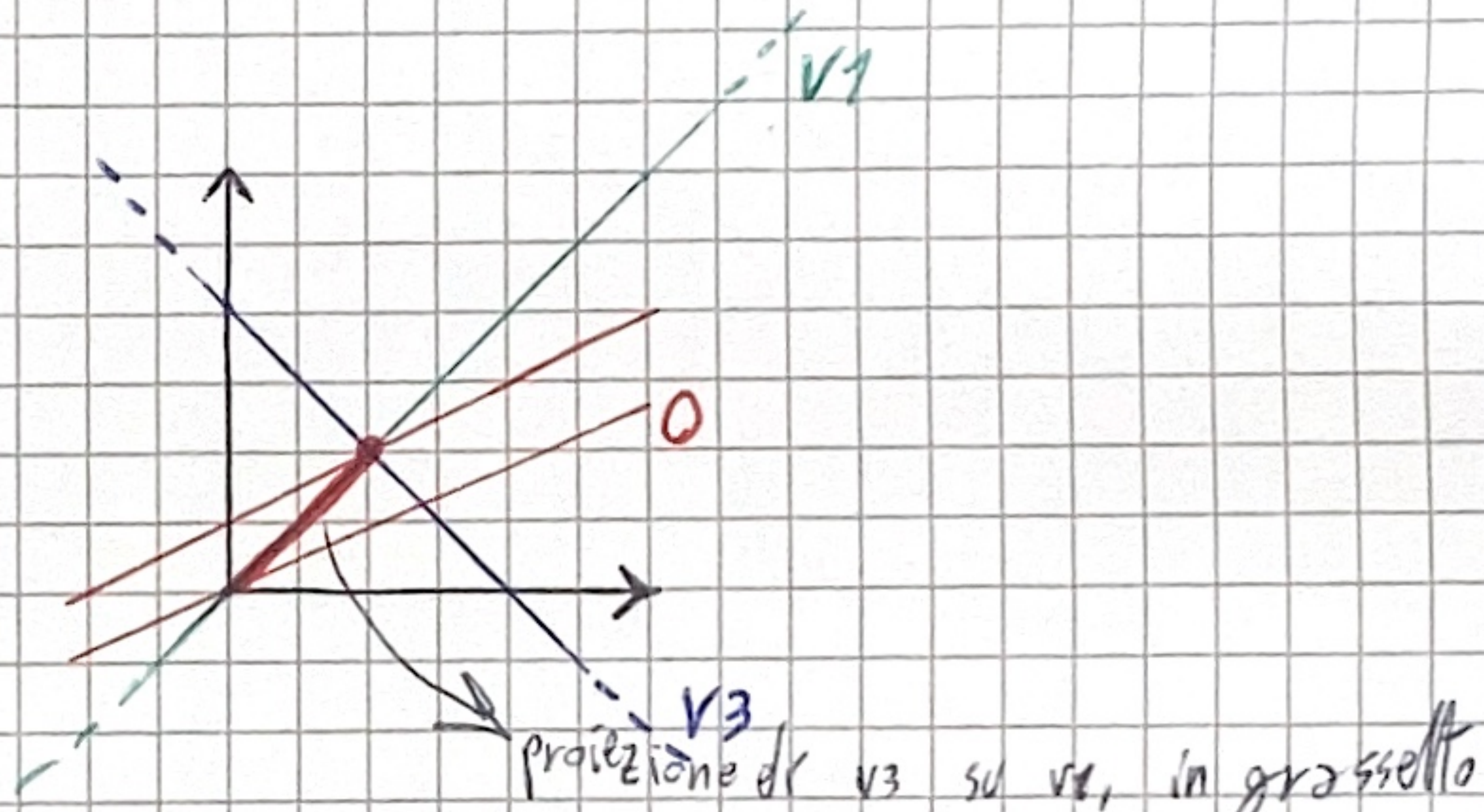


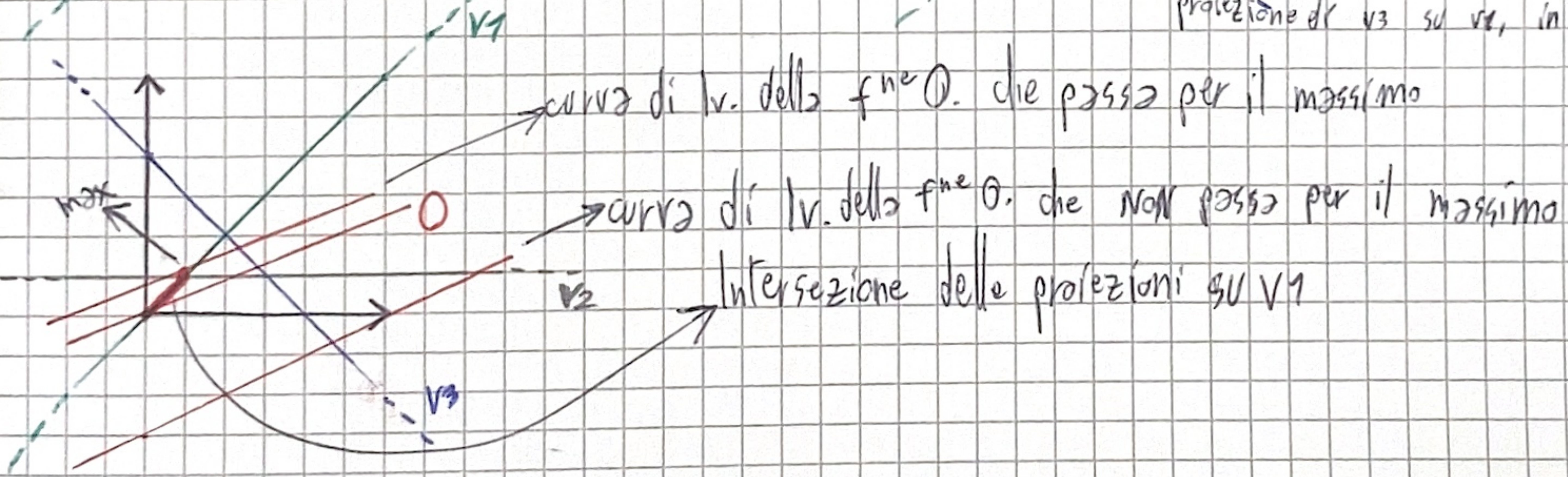




Infine, nei grafici ancora sottostanti vengono mostrate le proiezioni di V2 e V3 su V1 e la loro intersezione.







In "allegato", lascio sotto gli stessi grafici disegnati con un python notebook (per completezza) e con l'aiuto di una libreria (pulp).