LAB 3.1

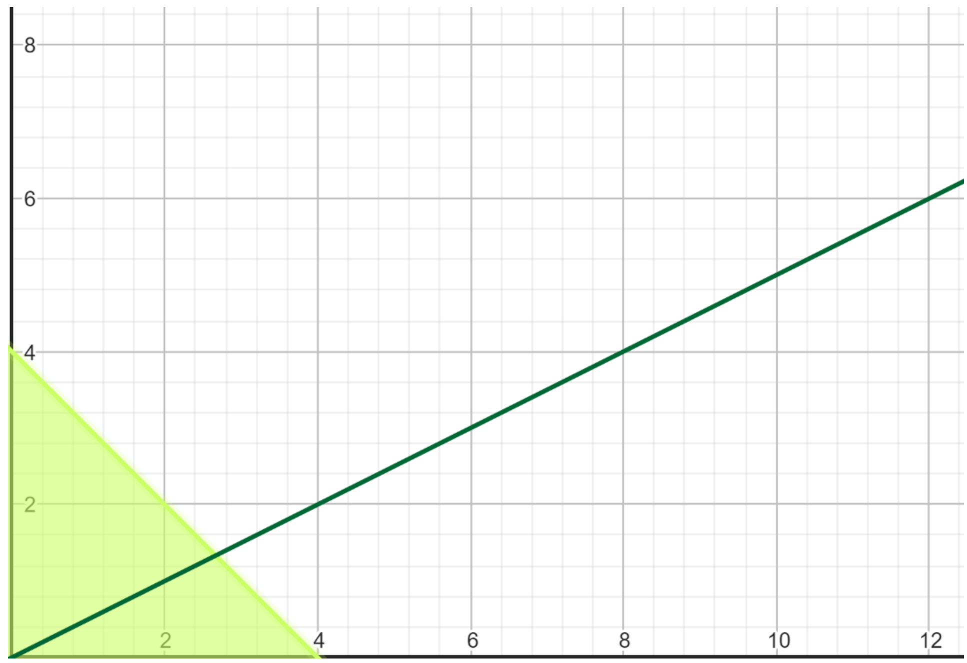
La regione ammissibile si identifica inequivocabilmente come il trapezio con i vertici situati nei punti A, B, C, D. Il punto massimo, individuato nelle coordinate (1, 1) e rappresentato nel disegno come D (ovvero l'intersezione delle rette relative ai vincoli $v1$ e $v2$ critici, che determina il punto massimizzante della funzione), è caratterizzato dalla retta appartenente al fascio.

PRIMO CASO:

Di seguito si analizza come l'algoritmo LVIncrementalLP risolve il problema quando si campiona $v1$ da $\{v1, v2, v3\}$ e $v2$ da $\{v2, v3\}$:

- Inizialmente, l'algoritmo viene chiamato sull'intero insieme di vincoli V di partenza. Tuttavia, non entra nell'istruzione condizionale poiché il numero di vincoli n è 2 e il numero di variabili decisionali m è 3. Successivamente, viene campionato $v1$ e l'algoritmo LVIncrementalLP(V$\{v1\}$) viene chiamato.
- L'esecuzione di LVIncrementalLP(V$\{v1\}$) avviene con l'insieme di vincoli V$\{v1\}$, il quale si riduce a $\{v2, v3\}$. In questo caso, l'algoritmo non entra nell'istruzione condizionale poiché il numero di variabili decisionali m è 2. Successivamente, viene campionato $v2$ e l'algoritmo LVIncrementalLP($\{v3\}$) viene chiamato.
- L'esecuzione di LVIncrementalLP($\{v3\}$) si verifica con l'insieme di vincoli $\{v3\}$. In questo caso, l'algoritmo entra nell'istruzione condizionale poiché il numero di

variabili decisionali m è 1. Successivamente, determina il valore ottimale di x attraverso il vincolo $v3$: $y + x - 4 \leq 0$.
A questo punto, la regione ammissibile è definita dai vincoli finora considerati, e il processo di campionamento e chiamata dell'algoritmo continua seguendo la logica delineata. La regione ammissibile è quindi quella che è stata evidenziata fino a questo punto nell'esecuzione dell'algoritmo

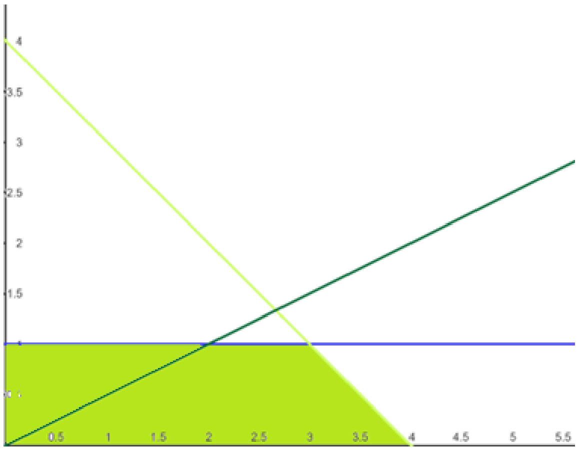


- Abbiamo quindi restituito al chiamante il punto ottimo di coordinate (0,4), il quale aveva inizialmente invocato la funzione LVIncrementalLP({$v2$, $v3$}).

- Successivamente, la funzione LVIncrementalLP({$v2$, $v3$}) ha restituito l'appena ottenuto punto ottimo, portandoci al passo 4. A questo punto, entriamo nel blocco condizionale "if": il punto ottimo viola il vincolo relativo a $v2$? La risposta è affermativa, poiché dovrebbe trovarsi al di sotto della retta azzurra con equazione y-1=0.
- Successivamente, procediamo all'else e proiettiamo i vincoli in $V \setminus \{v2\}$ (quindi, in questo caso, solo il vincolo $v3$) su $v2$, ottenendo {$v2$, $v3$}'.

- Successivamente, viene richiamata la funzione LVIncrementalLP({$v2$, $v3$}').

- Dentro LVIncrementalLP({$v2$, $v3$}'), entriamo nel blocco condizionale "if" poiché n=1. Successivamente, determiniamo x_* considerando sia $v2$ che $v3$, giunti a questo punto, la regione ammissibile sarà:



L'ottimo individuato è il punto di coordinate (0,1). Lo restituiamo quindi al chiamante, che aveva inizialmente invocato la funzione LVIncrementalLP({$v2$, $v3$}). Il chiamante ora riceve l'ottimo "aggiornato", poiché ci troviamo al passo 4. Il punto $x_*=(0,1)$ non viola il vincolo relativo a $v2$. Pertanto, procediamo nell'istruzione condizionale "if" e restituiamo $x_*=(0,1)$.

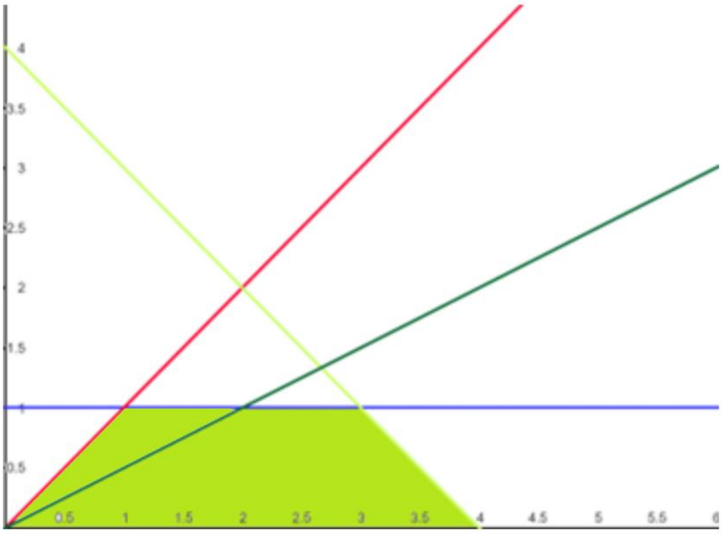
- Al chiamante LVIncrementalLP({$v1$, $v2$, $v3$}) è stato quindi restituito $x_*=(0,1)$. Ora, al passo 4, verifichiamo se $x_*=(0,1)$ viola il vincolo $v1$. La risposta è affermativa, poiché non può trovarsi al di sopra della retta rossa con equazione $y-x=0$.

- Di conseguenza, entriamo nell'istruzione "else" e proiettiamo i vincoli in $V\setminus\{v1\}$ (quindi i vincoli $v2$, $v3$) su $v1$, ottenendo {$v1$, $v2$, $v3$}'.

- Successivamente, viene richiamata la funzione LVIncrementalLP({$v1$, $v2$, $v3$}').

- Dentro LVIncrementalLP({$v1$, $v2$, $v3$}'), entriamo nel blocco condizionale "if" poiché n=0. Successivamente, determiniamo x_* considerando sia $v1$ che $v2$ che $v3$.

- Giunti a questo punto, la regione ammissibile sarà quella evidenziata:



L'ottimo individuato è il punto di coordinate (1,1). Lo restituiamo quindi al chiamante. Adesso, al passo 4, non stiamo violando alcun vincolo, e quindi il processo è completo.

SECONDO CASO:

- Inizialmente, l'algoritmo viene chiamato su tutto l'insieme $V=\{v1,v2,v3\}$ di vincoli di partenza.
  - Non entrando nell'istruzione condizionale "if", si procede direttamente al passo 2, campionando $v2$.
  - Successivamente, viene chiamato LVIncrementalLP({$v1$, $v3$}).

- LVIncrementalLP({$v1$, $v3$}).
  - Non entrando nell'istruzione condizionale "if", si passa direttamente al passo 2, campionando $v1$.
  - Successivamente, viene chiamato LVIncrementalLP({$v3$}).

- LVIncrementalLP({$v3$}).
  - Entrando nell'istruzione condizionale "if", si determina e restituisce $x_*=(0,4)$ attraverso il vincolo $v3{:}y+x-4\leq 0$.

- Ritornato a LVIncrementalLP({$v1$, $v3$}).
  - Siamo dentro la condizionale "if-else", poiché $x_*=(0,4)$ viola il vincolo $v1$, si eseguono le istruzioni dell'else, proiettando $v3$ su $v1$ e ottenendo {$v1$, $v3$}'.
  - Viene quindi richiamato LVIncrementalLP({$v1$, $v3$}').

- LVIncrementalLP({$v1$, $v3$}').
  - Determinando e restituendo $x_*=(2,2)$.

- LVIncrementalLP({$v1$, $v3$}),
  - Dentro la condizionale "if-else", poiché $x_*=(2,2)$ non viola il vincolo $v1$, si esegue l'istruzione dell'if e x_* viene restituito.

- LVIncrementalLP({$v1$, $v2$, $v3$}).
  - Dentro la condizionale "if-else", Poiché $x_*=(2,2)$ viola il vincolo $v2$, si eseguono le istruzioni dell'else, proiettando $v1,v3$ su $v2$ e ottenendo {$v1$, $v2$, $v3$}'.

- Viene quindi richiamato LVIncrementalLP({$v1$, $v2$, $v3$}').
  1. Determinando e restituendo $x_*=(1,1)$.

- Ritornato a LVIncrementalLP({$v1$, $v2$, $v3$}), si procede al passo 4 dell'istruzione condizionale "if-else".
  - Dentro la condizionale "if-else", poiché $x_*=(1,1)$ non viola il vincolo $v2$, x_* viene restituito, e il processo è completato.