

# PROVINCIA DI TERNI



---

## UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA

**Dipartimento di Ingegneria Industriale  
e di Ingegneria Civile ed Ambientale**

**Studio per la redazione del piano di utilizzazione idroelettrica  
delle acque superficiali in Provincia di Terni**

**Appendice H**

**“Schede di analisi delle sezioni ritenute fattibili.”**

Perugia, Ottobre 2008

P.MANCIOLA – F.CASTELLANI – L.BALUCCA

STUDIO PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI UTILIZZAZIONE  
IDROELETTRICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI  
IN PROVINCIA DI TERNI

**Appendice H**

“Schede di analisi delle sezioni ritenute fattibili.”

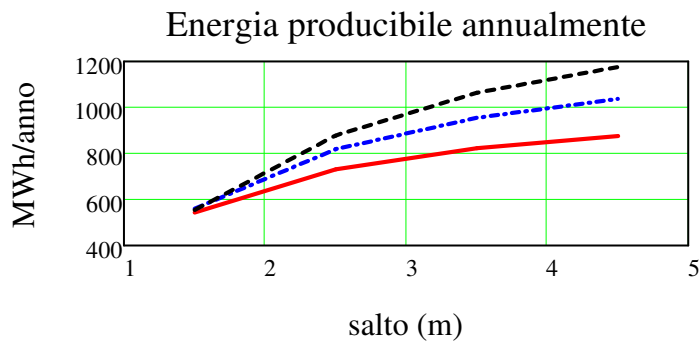
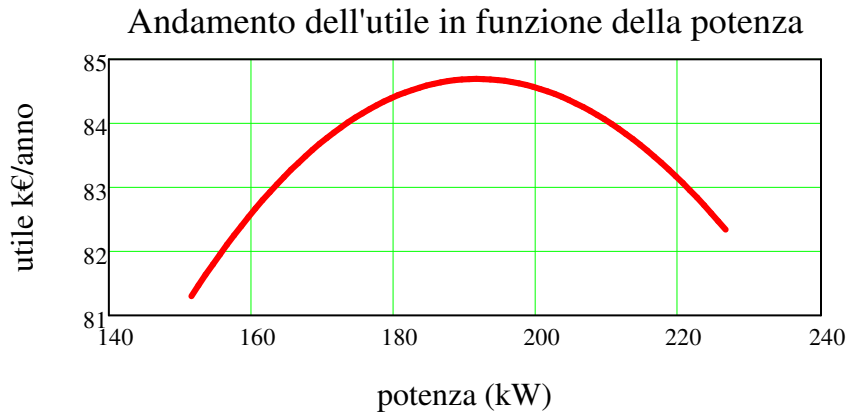
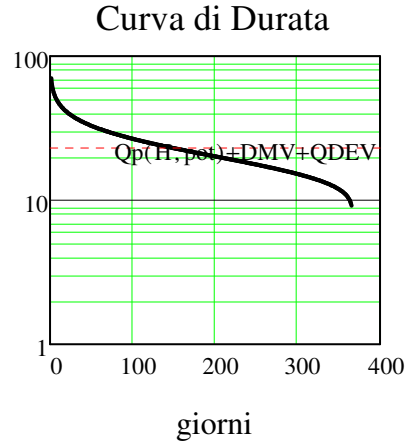
Perugia, Ottobre 2008

## SCHEMA SINTETICA PER LA SEZIONE I-1 Nera (località "I Casaletti")

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 191.55 kW

DMV = 2.58	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 151.55	kW potenza minima considerata
pmax = 227.324	kW potenza massima considerata
Qp(H,pot) = 7.656	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 214.284	giorni di funzionamento
ngf <sub>p</sub> = 145.551	giorni di funzionamento a P <sub>n</sub>
AEP = 902.759	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 13	mc/s portata già in derivazione
H = 3	salto utile stimato



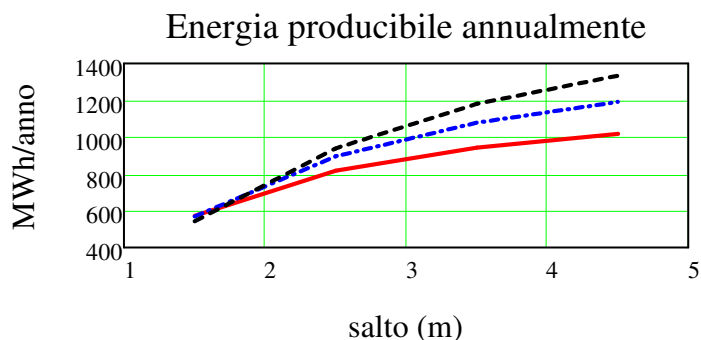
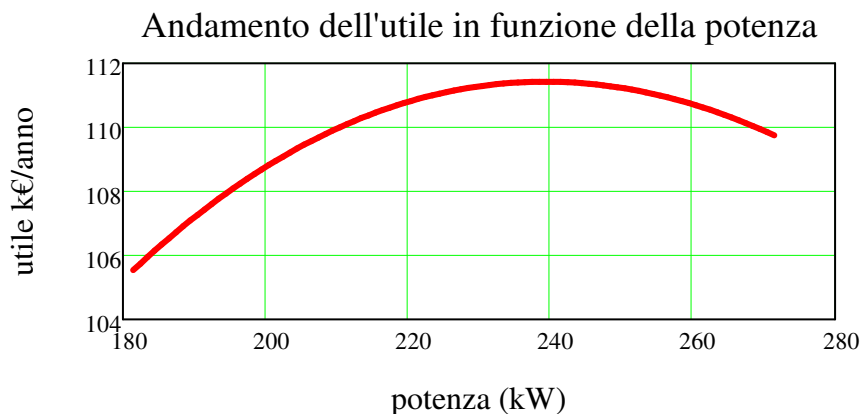
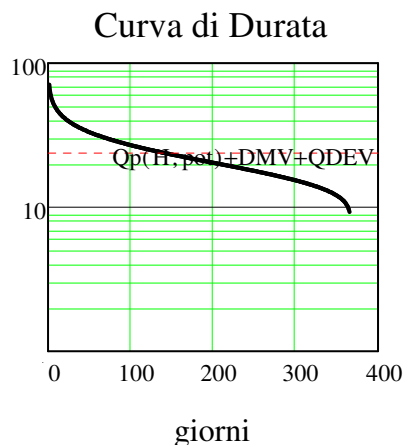
- Energia prodotta con potenza pmin
- - - Energia prodotta a potenza media
- - - Energia prodotta a pmax

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-2 Nera (a monte di Ferentillo)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 239.41 kW

DMV = 2.62	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 181.41	kW potenza minima considerata
pmax = 272.115	kW potenza massima considerata
Qp(H,pot) = 8.202	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 212.032	giorni di funzionamento
ngfpn = 140.291	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 1110.41	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 13	mc/s portata già in derivazione
H = 3.5	salto utile stimato



- Energia prodotta con potenza pmin
- - - Energia prodotta a potenza media
- - - Energia prodotta a pmax

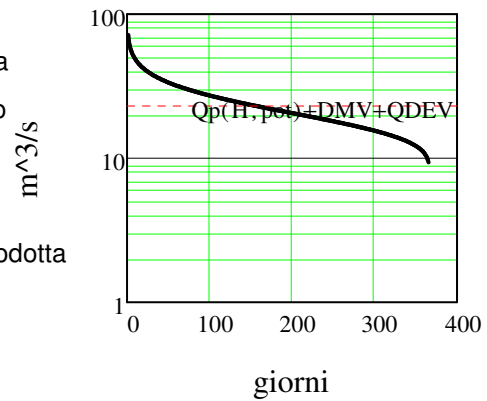
## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-3 Nera (a valle di Macenano)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

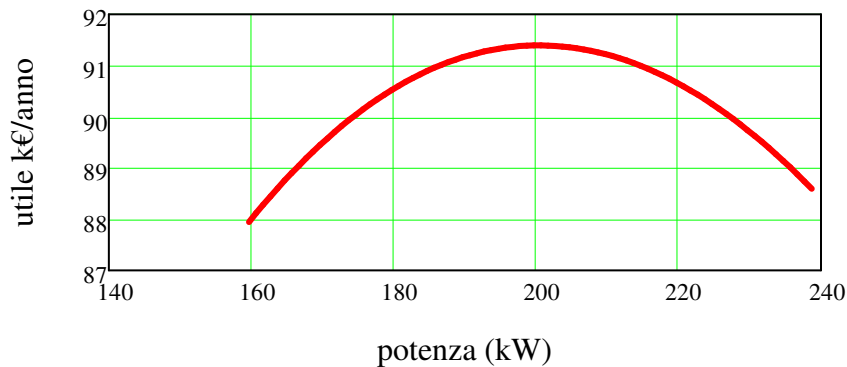
pot = 200.639 kW

DMV = 2.65	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 159.639	kW potenza minima considerata
pmax = 239.459	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 8.019	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 217.144	giorni di funzionamento
ngfpn = 146.199	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 956.582	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 13	mc/s portata già in derivazione
H = 3	salto utile stimato

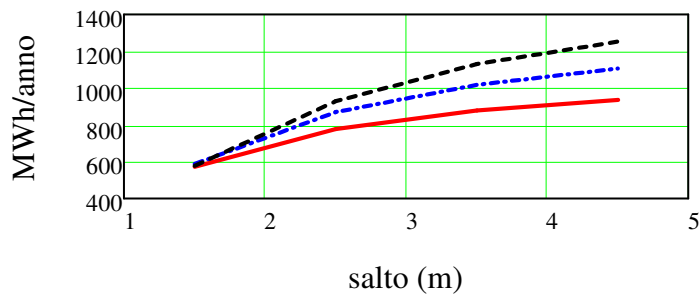
### Curva di Durata



### Andamento dell'utile in funzione della potenza



### Energia producibile annualmente



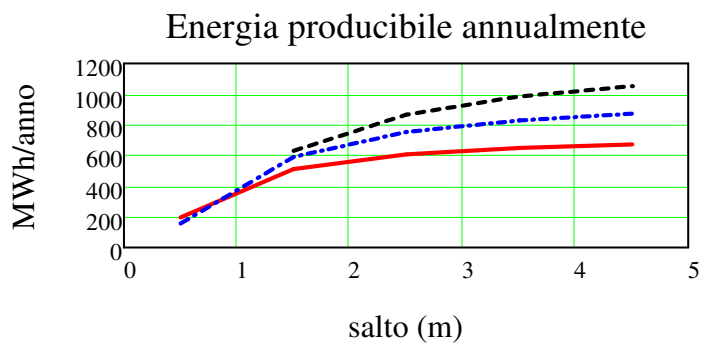
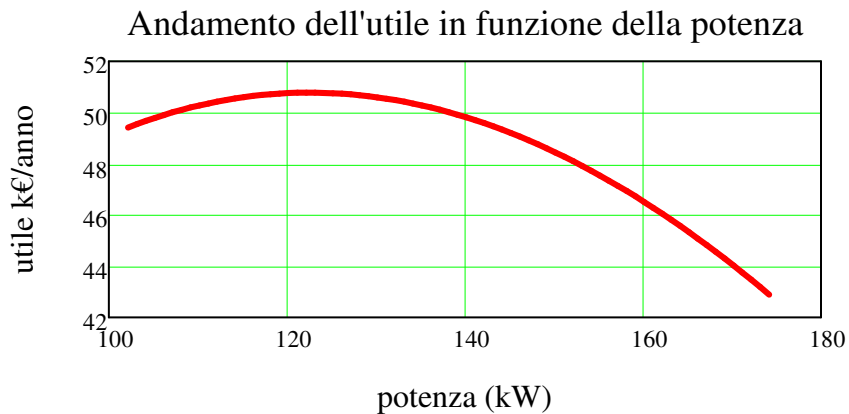
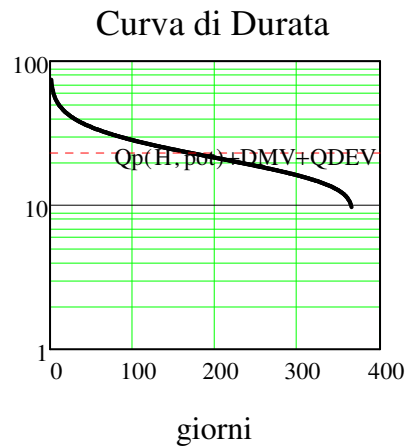
- Energia prodotta con potenza pmin
- - - Energia prodotta a potenza media
- - - Energia prodotta a pmax

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-4 Nera (a monte di Fontechiaruccia)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 122.134 kW

DMV = 2.78	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 102.134	kW potenza minima considerata
pmax = 175.087	kW potenza massima considerata
Qp(H,pot) = 7.322	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 235.737	giorni di funzionamento
ngf <sub>pn</sub> = 169.107	giorni di funzionamento a P <sub>n</sub>
AEP = 640.858	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 13	mc/s portata già in derivazione
H = 2	salto utile stimato



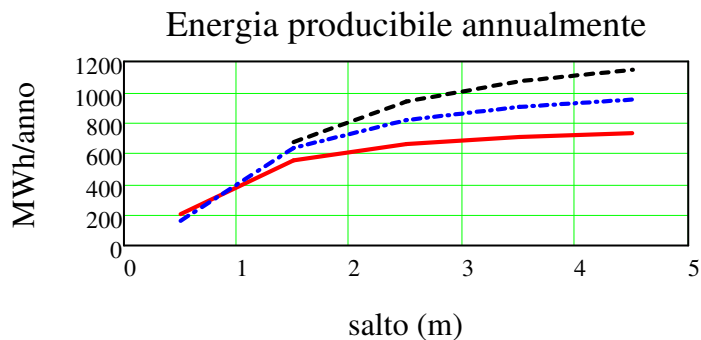
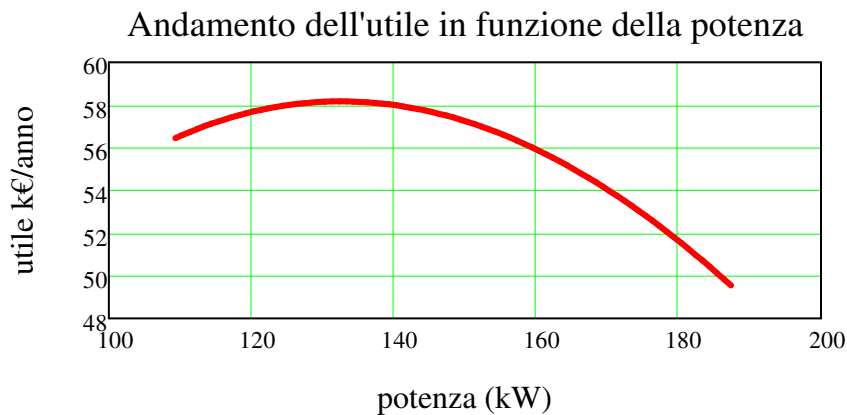
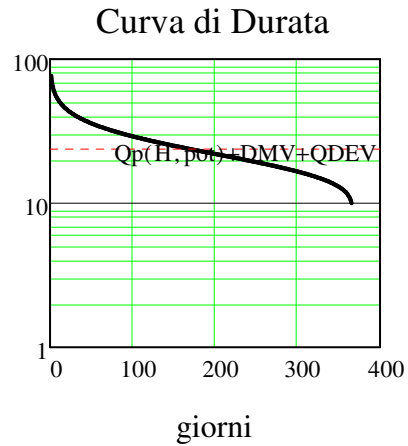
- Energia prodotta con potenza pmin
- - - Energia prodotta a potenza media
- - - Energia prodotta a pmax

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-5 Nera (a monte di Torre Orsina)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 132.31 kW

DMV = 2.89	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 109.31	kW potenza minima considerata
pmax = 187.388	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 7.932	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 238.741	giorni di funzionamento
ngfpn = 168.506	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 700.806	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 13	mc/s portata già in derivazione
	salto utile stimato



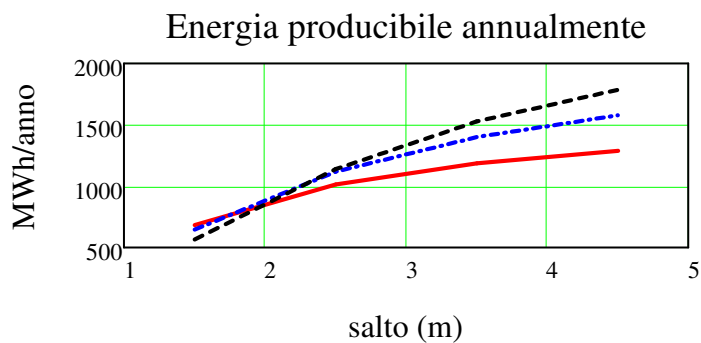
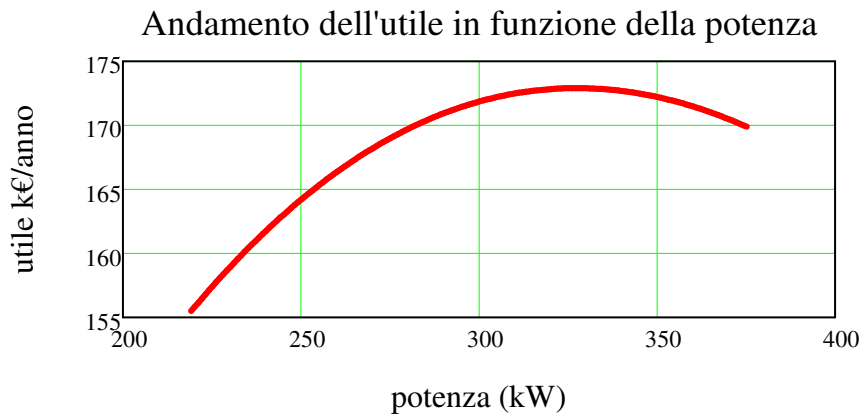
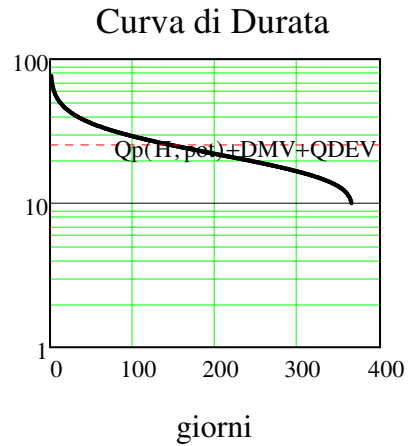
- Energia prodotta con potenza pmin
- - - Energia prodotta a potenza media
- - - Energia prodotta a pmax

## SCHEMA SINTETICA PER LA SEZIONE I-6 Nera (a monte del ponte di Caprarecce)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 327.085 kW

DMV = 2.9	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 219.085	kW potenza minima considerata
pmax = 375.575	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 9.804	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 221.485	giorni di funzionamento
ngfpn = 140.919	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 1572.825	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 13	mc/s portata già in derivazione
H = 4	salto utile stimato



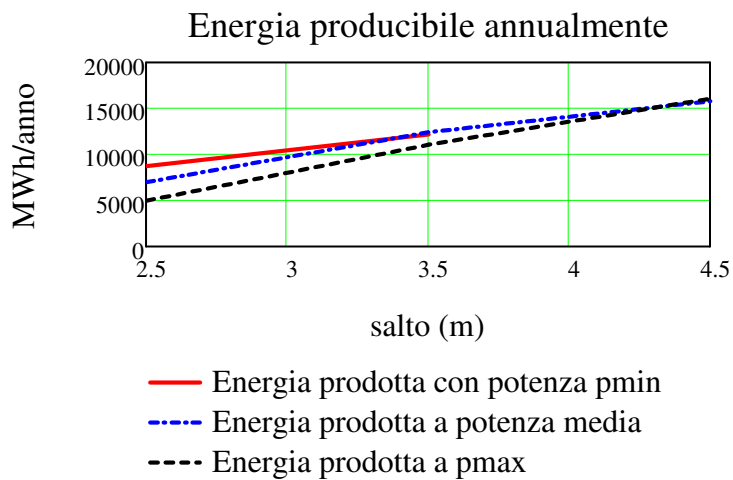
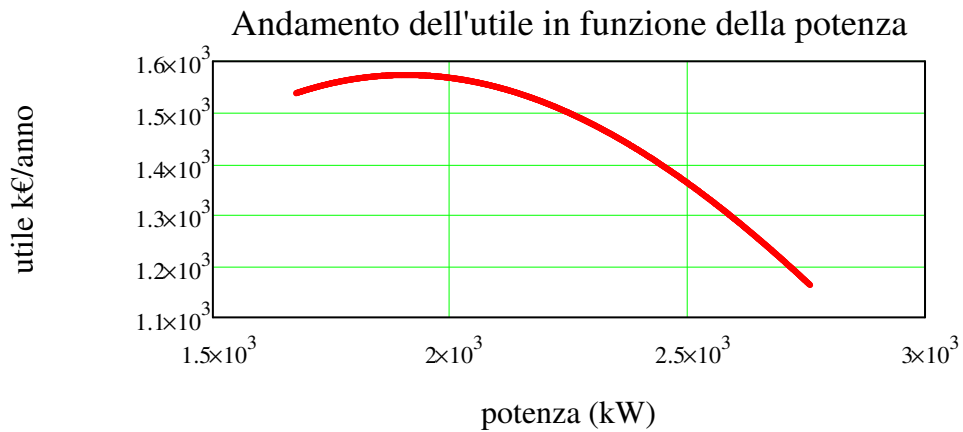
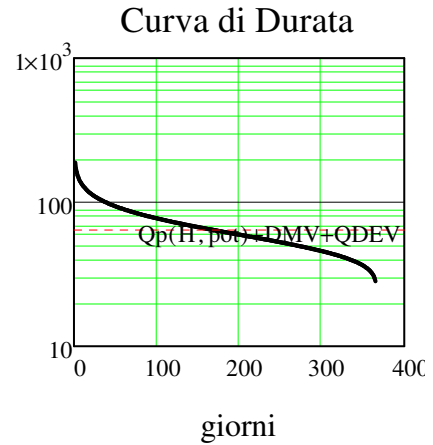
- Energia prodotta con potenza pmin
- - - Energia prodotta a potenza media
- - - Energia prodotta a pmax

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-11s Nera (a valle di Narni)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 1906.395 kW

DMV = 8.3	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 1674.395	kW potenza minima considerata
pmax = 2757.827	kW potenza massima considerata
Qp(H,pot) = 57.145	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 348.13	giorni di funzionamento
ngfpn = 160.543	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 13894.958	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 0	mc/s portata già in derivazione
H = 4	salto utile stimato

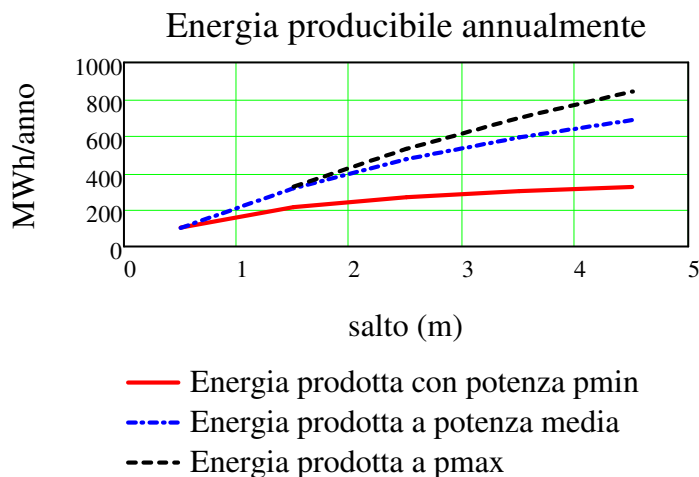
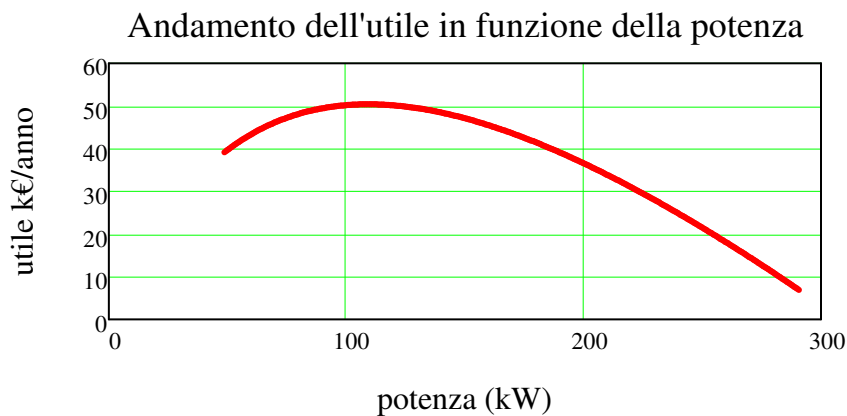
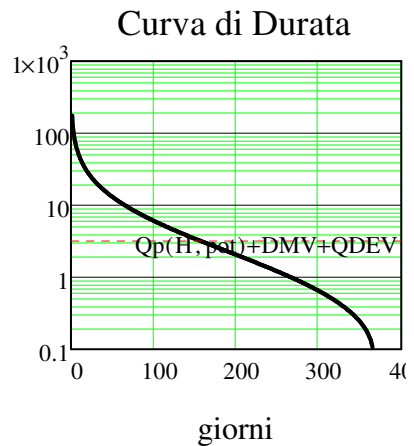


## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-13 Paglia (in prossimità di Monte Rubiagio)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 109.588 kW

DMV = 0.08	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 48.588	kW potenza minima considerata
pmax = 291.526	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 3.285	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 216.539	giorni di funzionamento
ngfpn = 151.477	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 521.85	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 0	mc/s portata già in derivazione
H = 4	salto utile stimato

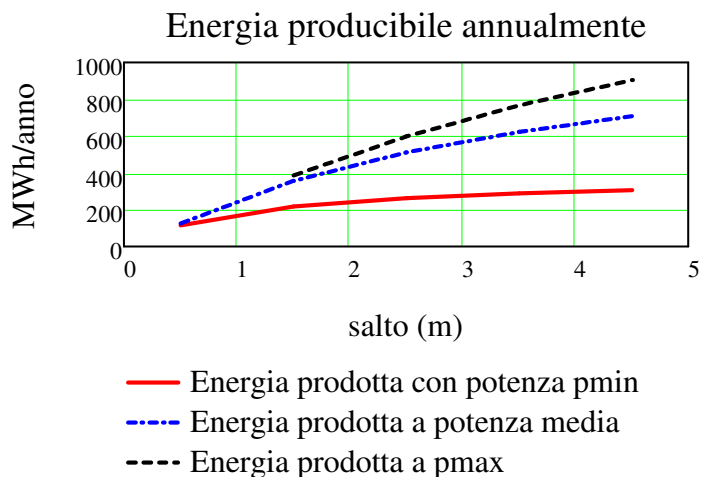
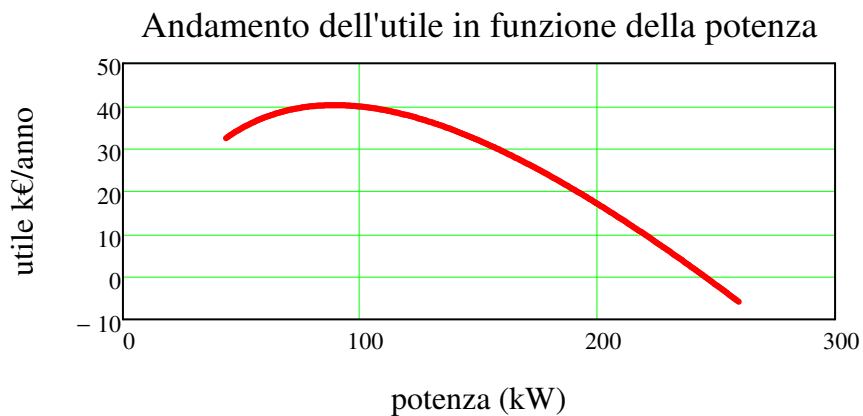
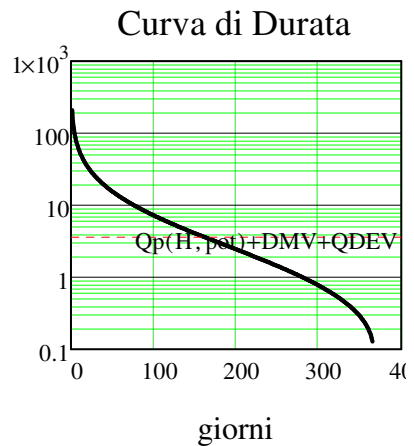


## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-14 Paglia (località "Le Crete")

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 89.23 kW

DMV = 0.11	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 43.23	kW potenza minima considerata
pmax = 259.379	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 3.566	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 224.009	giorni di funzionamento
ngfpn = 159.473	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 441.412	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 0	mc/s portata già in derivazione
H = 3	salto utile stimato

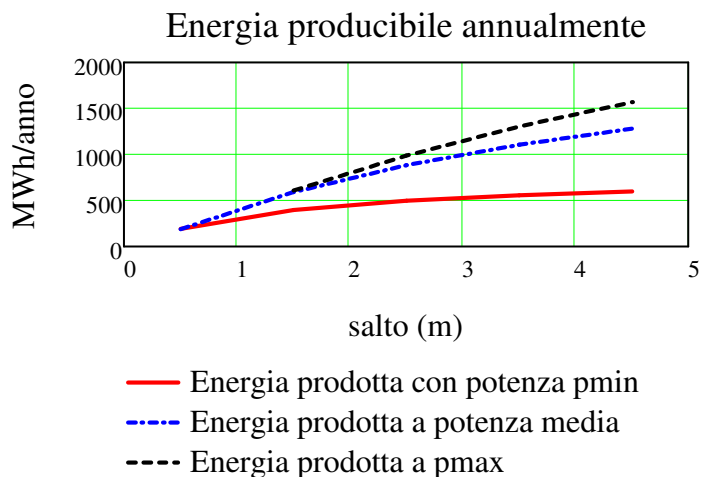
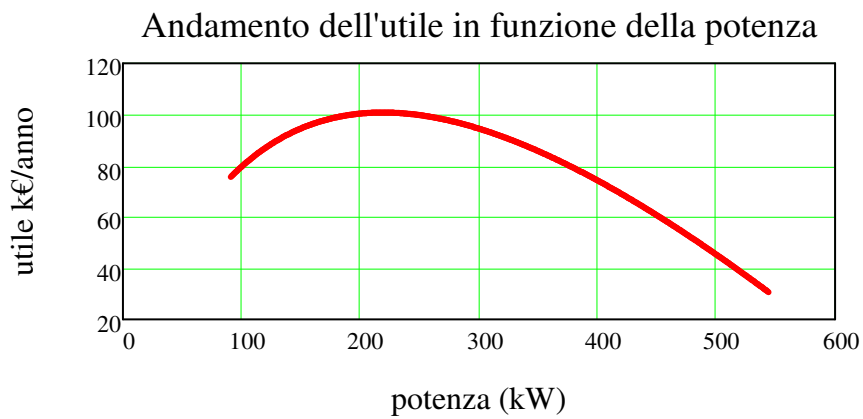
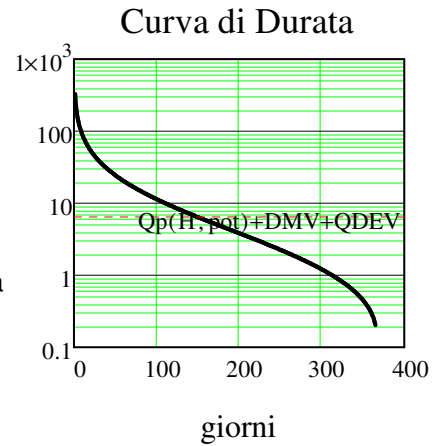


## SCHEMA SINTETICA PER LA SEZIONE I-15 Paglia (confluenza con il Tevere)

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 218.652 kW

DMV = 0.19	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 90.652	kW potenza minima considerata
pmax = 543.911	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 6.554	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 209.492	giorni di funzionamento
ngfpn = 145.04	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 1004.844	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 0	mc/s portata già in derivazione
H = 4	salto utile stimato

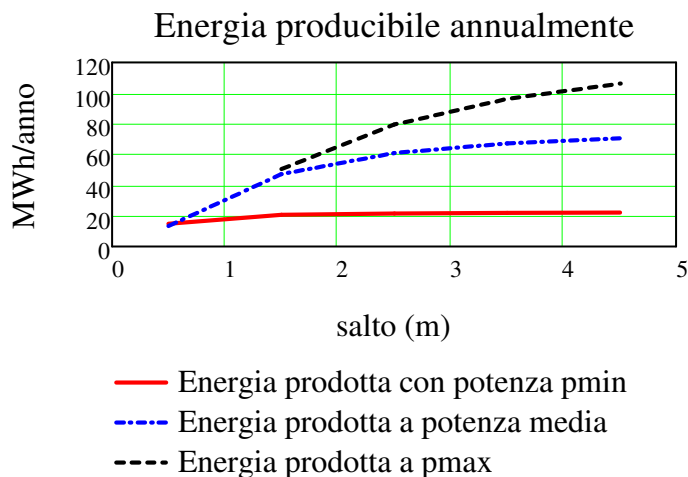
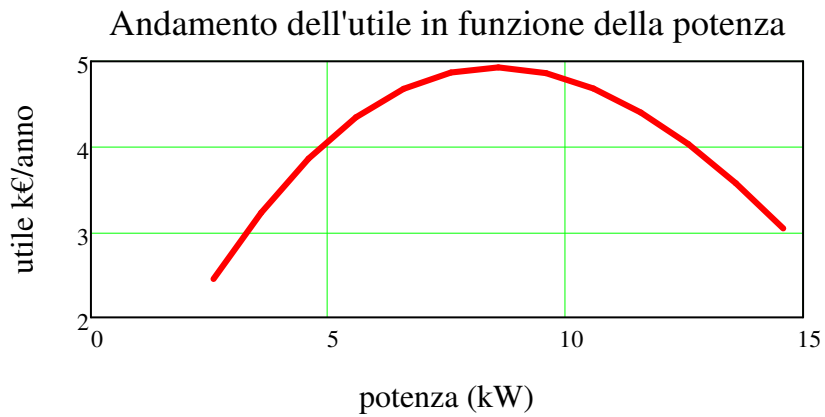
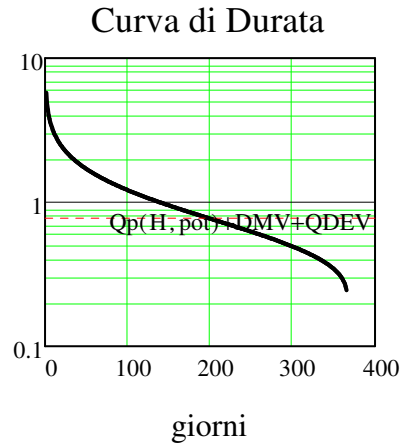


## SCHEMA SINTETICA PER LA SEZIONE I-16 Naja (località "Selvarelle")

La taglia di impianto che ottimizza l'utile nella configurazione corrispondente al valore nominale delle grandezze considerate è:

pot = 8.577 kW

DMV = 0.27	mc/s portata di deflusso minimo vitale
pmin = 2.577	kW potenza minima considerata
pmax = 15.464	kW potenza massima considerata
Qp(H, pot) = 0.514	mc/s portata derivata di progetto
ngf = 286.411	giorni di funzionamento
ngfpn = 194.909	giorni di funzionamento a Pn
AEP = 54.069	MWh/anno di energia elettrica prodotta
QDEV = 0	mc/s portata già in derivazione
H = 2	salto utile stimato

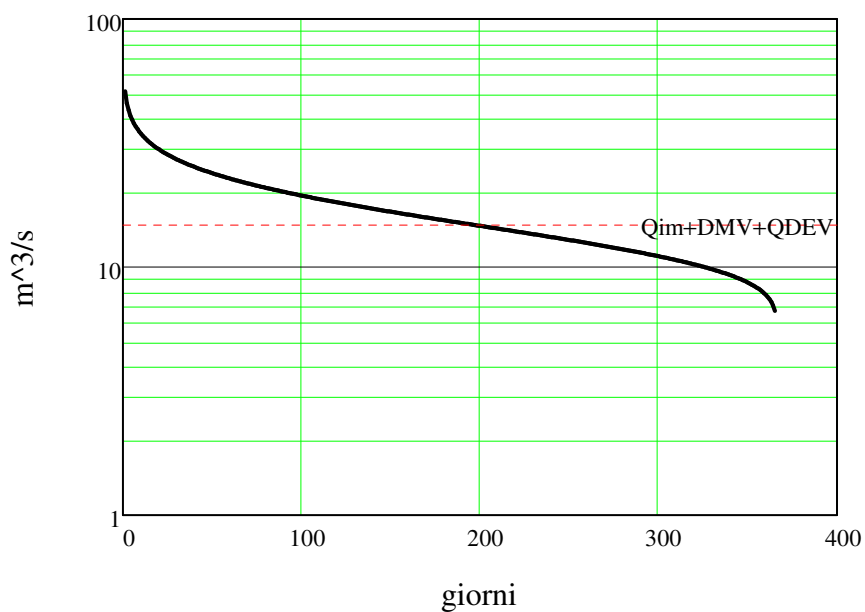


## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-17 Nera (Canale medio Nera)

### DATI

DMV := 1.85      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 0        mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 13        mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 3.3        m valore nominale salto

### Curva di Durata di riferimento



$$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 357.795 \quad \text{kW potenza stimata}$$

$$n_{gio} = 195.874 \quad \text{giorni/anno di funzionamento a potenza nominale effettiva}$$

$$n_{gio2} - n_{gio} = 158.319 \quad \text{giorni/anno di funzionamento a potenza ridotta}$$

$$AEP := \left( \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} \right) + \int_{n_{gio}}^{n_{gio2}} (\eta_i \cdot H \cdot 9.812 \cdot Q_d(n)) \cdot \frac{24}{1000} dn$$

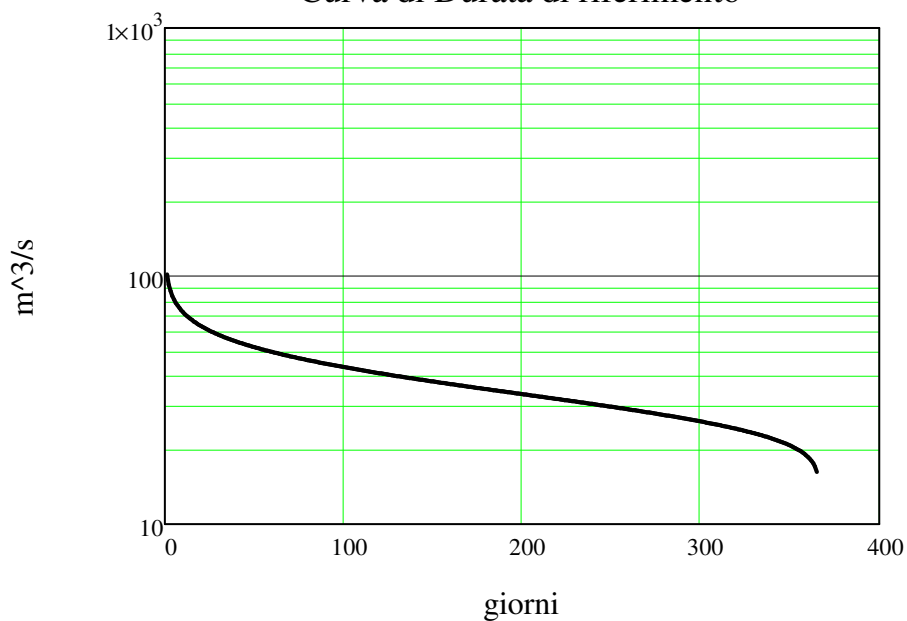
$$AEP = 2733.88 \quad \text{MWh/anno produzione stimata}$$

**SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-7.1  
Velino (Mola dei Cocchi)**

**DATI**

DMV := 4.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 0      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 0.2      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $H_{\text{ww}}$  := 130      m valore nominale salto

**Curva di Durata di riferimento**



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 216.845$       kW potenza stimata

$n_{\text{gio}} := 340$       giorni/anno di funzionamento

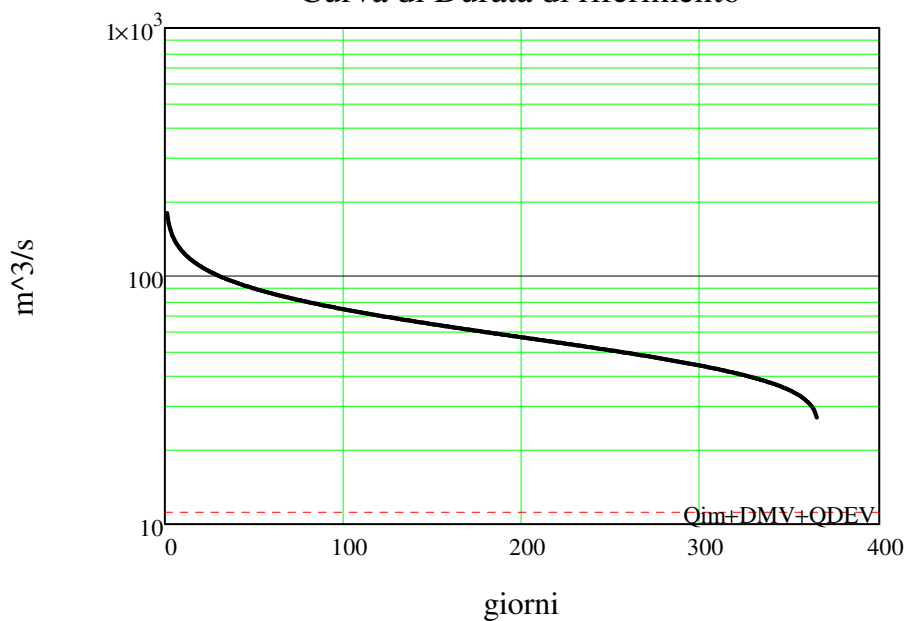
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{\text{gio}}}{1000} = 1769.457$       MWh/anno produzione stimata

## SCHEMA SINTETICA PER LA SEZIONE I-8.1 Nera (Canale Cervino2)

### DATI

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 2.6      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 1      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 15      m valore nominale salto

Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 125.103$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

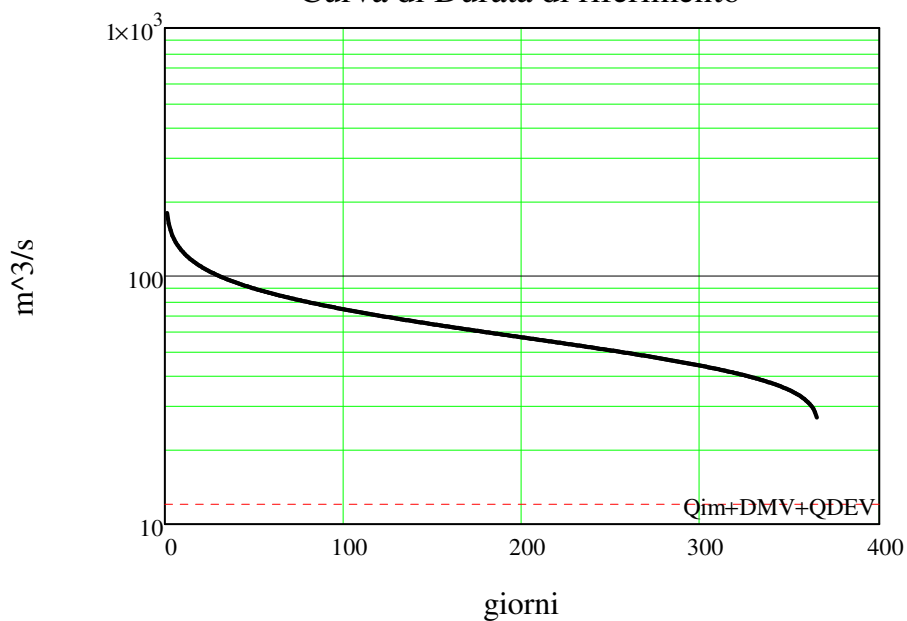
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 1020.84$       MWh/anno produzione stimata

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-8.2 Nera (Canale Ex-Sersinone)

### DATI

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 2.6      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 2      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 5.5      m valore nominale salto

Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 91.742$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

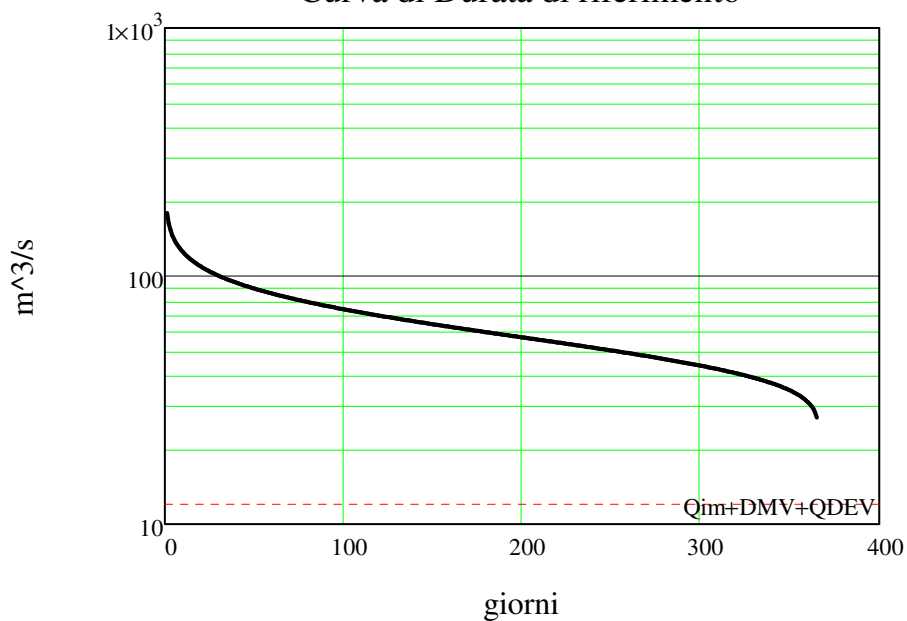
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 748.616$       MWh/anno produzione stimata

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-8.3 Nera (Derivazione Ponte Cervara)

### DATI

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 2.6      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 2      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 6      m valore nominale salto

Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 100.082$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

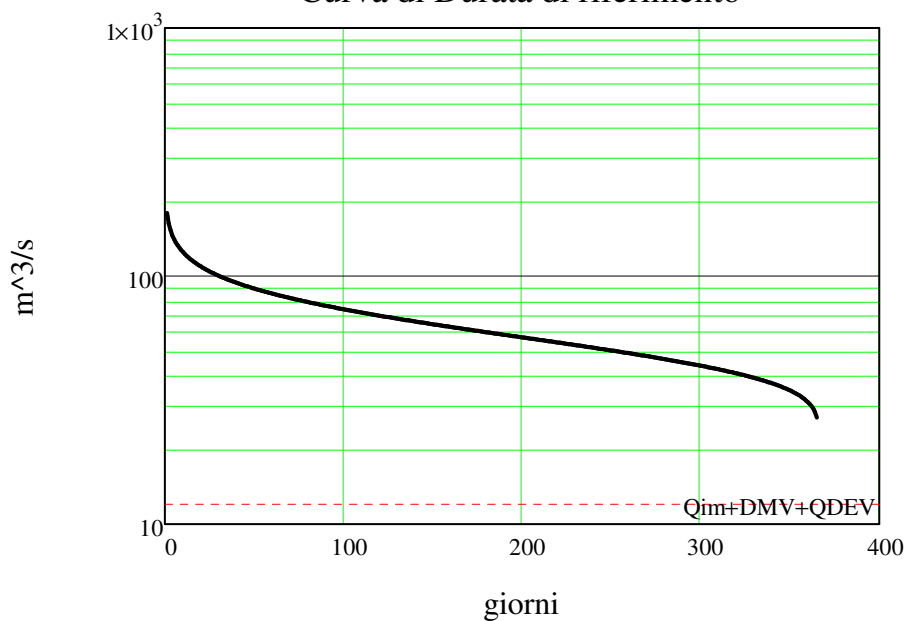
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 816.672$       MWh/anno produzione stimata

**SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-8.4  
Nera (canale ex Nerino)**

**DATI**

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 2.6      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 2      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 5      m valore nominale salto

**Curva di Durata di riferimento**



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 83.402$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

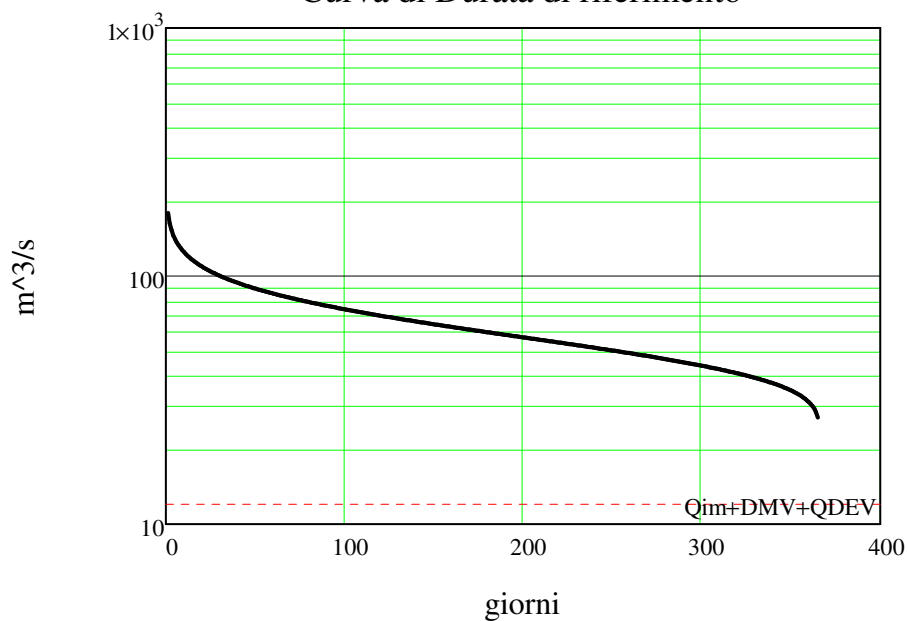
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 680.56$       MWh/anno produzione stimata

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-8.5 Nera (derivazione Capri)

### DATI

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 2.6      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 2      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 5.5      m valore nominale salto

Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 91.742$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

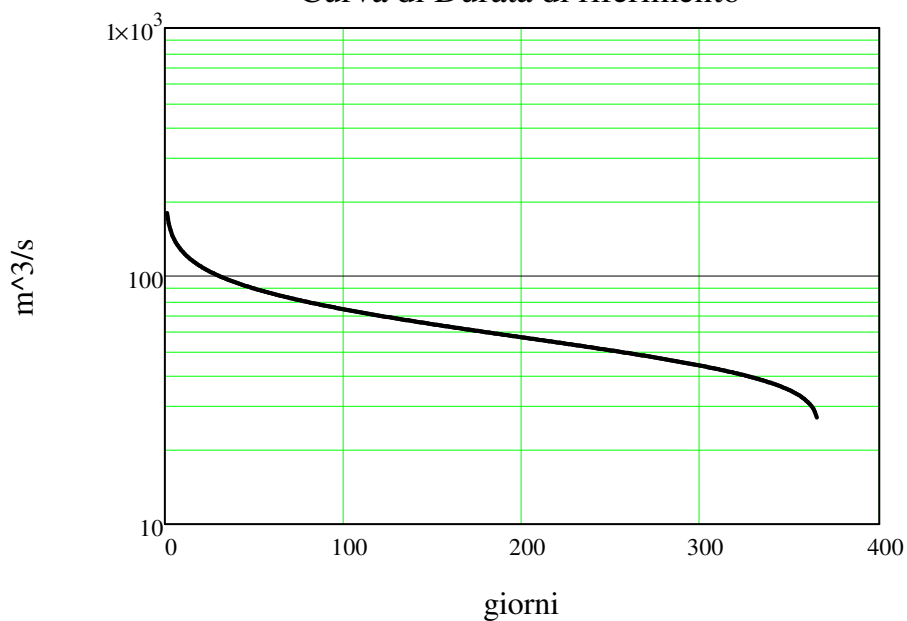
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 748.616$       MWh/anno produzione stimata

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-18 Nera (Ponte Le Cave)

### DATI

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 0.8      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 1.4      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 2.5      m valore nominale salto

Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 29.191$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

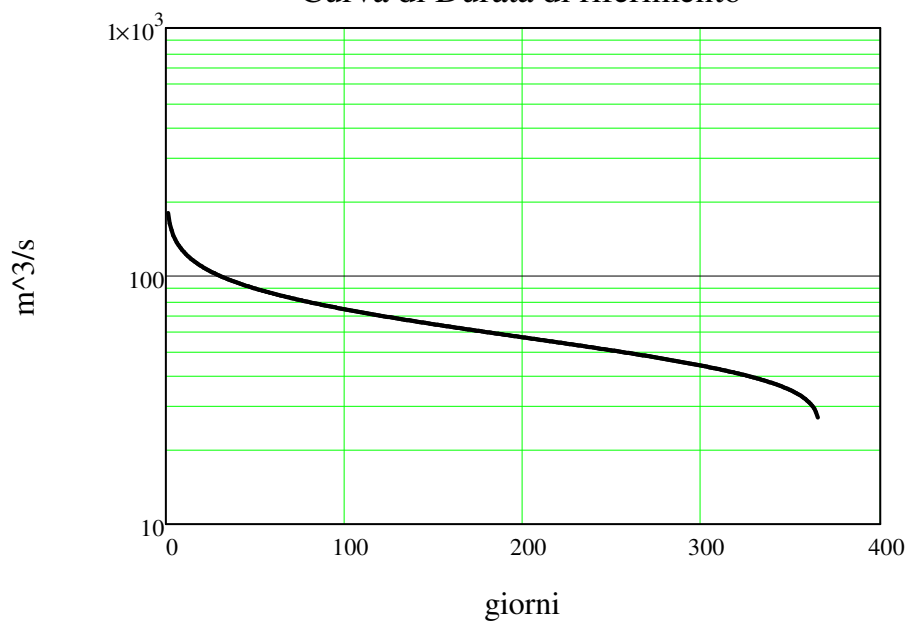
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 238.196$       MWh/anno produzione stimata

## SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-19 Nera (Mola San Valentino)

### DATI

DMV := 7.6      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
QDEV := 1.4      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
Qim := 0.8      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 10      m valore nominale salto

### Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 66.722$       kW potenza stimata

ngio := 340      giorni/anno di funzionamento

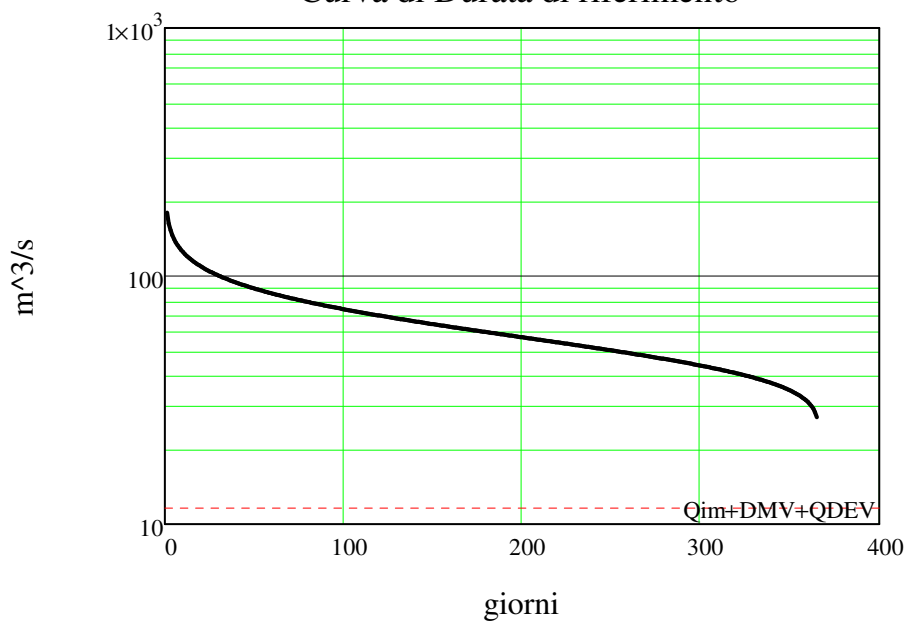
$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{ngio}{1000} = 544.448$       MWh/anno produzione stimata

**SCHEDA SINTETICA PER LA SEZIONE I-9.1  
Nera (Santa Maria Magale)**

DATI

DMV := 7.8      mc/s portata di deflusso minimo vitale  
 QDEV := 0      mc/s portata già in derivazione  
 $\eta_i$  := 0.85      rendimento  
 Qim := 4      mc/s portata derivata per uso idroelettrico  
 $\underline{H}$  := 6      m valore nominale salto

Curva di Durata di riferimento



$P_o := \eta_i \cdot H \cdot Q_{im} \cdot 9.812 = 200.165$       kW potenza stimata

$n_{gio} := 340$       giorni/anno di funzionamento

$AEP := \eta_i \cdot Q_{im} \cdot H \cdot 9.812 \cdot 24 \cdot \frac{n_{gio}}{1000} = 1633.345$       MWh/anno produzione stimata