

Fabio Andreolli

IMPIANTI MICRO IDROELETTRICI

Progetto e installazione



Dario Flaccovio Editore

INDICE

Presentazione di Giorgio Biliato

Presentazione di Luca Dotti

Premessa

1. L'energia idroelettrica

1.1.	Cenni introduttivi.....	»	1
1.2.	L'Europa 2020-20	»	3
1.3.	Il ruolo dell'idroelettrico.....	»	5
1.4.	Micro e pico idroelettrico	»	7

2. La valutazione dell'investimento

2.1.	L'approccio.....	»	11
2.2.	La producibilità elettrica.....	»	15
2.3.	Il contratto di vendita dell'energia	»	16
2.3.1.	Impianti con potenza uguale o inferiore a 20 kW	»	17
2.3.2.	Impianti con potenza superiore a 20 kW.....	»	20
2.4.	Costi degli impianti	»	22
2.5.	I benefici ambientali	»	23

3. Procedure autorizzative

3.1.	Cenni introduttivi.....	»	25
3.2.	La concessione di sfruttamento dell'acqua	»	26
3.3.	Altre autorizzazioni	»	30
3.4.	Valutazione impatto ambientale	»	31
3.4.1.	Impatto paesaggistico.....	»	32
3.4.2.	Impatto naturalistico	»	33
3.4.3.	Impatto acustico	»	35
3.4.4.	Impatto dei campi elettromagnetici sulle telecomunicazioni.....	»	36
3.4.5.	Impatto sulla sicurezza dei luoghi.....	»	36

4. Il ciclo dell'acqua

4.1.	L'acqua	»	39
------	---------------	---	----

4.2.	Nuvole e vento	»	40
4.3.	Il sistema idrico	»	41
4.4.	Banche dati e mappe	»	41
4.5.	La misura di portata.....	»	44
4.5.1.	Misure dei corsi d'acqua.....	»	44
4.5.2.	Misure in tubi e condotte.....	»	46
4.6.	Le misure di livello.....	»	47
4.7.	La misura di precipitazione	»	48
4.8.	Raccomandazioni generali riguardo le misure.....	»	49

5. Cenni di idraulica

5.1.	Cenni introduttivi.....	»	51
5.2.	Energia e carico idraulico.....	»	51
5.3.	Le perdite di carico.....	»	54
5.3.1.	Perdite in condotte e tubazioni.....	»	54
5.3.2.	Perdite di circuito	»	55
5.3.3.	Perdite in canali e corsi d'acqua	»	56
5.4.	Potenza idraulica disponibile.....	»	57
5.5.	Fenomeni transitori.....	»	58

6. Le tecnologie

6.1.	Componenti.....	»	61
6.2.	Sbarramenti e derivazioni.....	»	62
6.2.1.	Griglie e paratoie.....	»	64
6.2.2.	Condotte e canali.....	»	66
6.3.	Sistema elettromeccanico	»	67
6.3.1.	Turbine a coclea o vite di Archimede	»	69
6.3.2.	Motrici a stantuffo.....	»	70
6.3.3.	Ruote alimentate dal basso (<i>undershot</i>)	»	70
6.3.4.	Ruote alimentate tangenzialmente (<i>breastshot</i>)	»	72
6.3.5.	Ruote alimentate dall'alto (<i>overshot</i>)	»	73
6.3.6.	Turbine Francis.....	»	74
6.3.7.	Turbine Kaplan e a elica	»	76
6.3.8.	Turbine a bulbo e a sifone.....	»	77
6.3.9.	Turbine Pelton.....	»	77
6.3.10.	Turbine Turgo	»	79
6.3.11.	Turbine a flusso incrociato Banki-Michell o Ossberger.....	»	80
6.3.12.	Generatori.....	»	82
6.3.13.	Accoppiamenti turbina-generatore e lubrificazione	»	84
6.3.14.	Regolazione automatica e telecontrollo.....	»	85
6.3.15.	Connessione elettrica alla rete.....	»	89

7. Possibili soluzioni realizzative

7.1.	Impianti in isola	» 91
7.2.	Impianti connessi in rete per lo scambio sul posto.....	» 93
7.3.	Impianti connessi solo in rete	» 94
7.4.	Impianti ibridi	» 96
7.5.	Impianti a recupero di energia idroelettrica a idrogeno.....	» 97
7.6.	Green design	» 98
7.7.	Nuove soluzioni	» 103
7.7.1.	Turbine Tidal	» 103
7.7.2.	Ruote flottanti.....	» 105
7.7.3.	Boe flottanti.....	» 105
7.7.4.	Impianti inseriti in acquedotti	» 106
7.7.5.	Recupero di energia da processi industriali	» 106
7.7.6.	Impianti inseriti in scarichi fognari e pluviali.....	» 107
7.7.7.	Impianti inseriti in tubazioni domestiche per l'acqua potabile	» 107

8. Il progetto

8.1.	Fasi principali	» 109
8.2.	Studio di fattibilità.....	» 109
8.3.	Realizzazione.....	» 114

9. Manutenzione e sicurezza

9.1.	Manutenzione	» 119
9.2.	Cavitazione e colpo d'ariete.....	» 123
9.3.	Sicurezza.....	» 125

Principali riferimenti normativi.....	» 127
---------------------------------------	-------

Bibliografia e sitografia.....	» 131
--------------------------------	-------