

ALLOCAZIONE

IMPIANTO FOTOVOLTAICO
NTC F.3. STR COMUNALE
14010. REVIGLIASCO D'ASTI .AT

DESCRIZIONE

PROGETTO DI NUOVO CANALE DI DEFLUSSO DELLE ACQUE METEORICHE
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO

PROPRIETARI SRL. ANNIDILUCE 4. VIA GIULIANI 14100. ASTI .AT	PROGETTISTA DOTT. ING. GIORGIO BALDISSONE 9A. VIA PETRARCA 14100. ASTI .AT
COMMITTENTI SRL. ANNIDILUCE 4. VIA GIULIANI 14100. ASTI .AT	COSTRUTTORI
RIFERIMENTO 1930.RI.01-01	ATTIVAZIONE 30.04.08
SOSTITUZIONI	ANNOTAZIONE 5



9A. VIA PETRARCA - 14100 .ASTI. AT
TEL.FAX. 0141216245 - 335267576

STUDIO
INGEGNERIA
PROGETTAZIONI
ENERGETICHE
CIVILI
INDUSTRIALI
TERMOTECNICHE

ING. GIORGIO BALDISSONE - A135 - ASTI
giorgio.baldissoni@tin.it
00151880051 - BLDGGP44C17A479X
CERTIFICAZIONI ENERG. - PREV. INCENDI
SICUR. IMPIANTI - APPAR. IN PRESSIONE
CONSULENZE TRIBUNALE CIVILE PENALE

La presente relazione tecnica vuole illustrare le modalità operative e di calcolo inerenti la progettazione del canale di raccolta delle acque meteoriche a servizio dell'area naturale sulla quale si intende installare un impianto solare a pannelli fotovoltaici.

Stante la disposizione di detti pannelli, prevista in accorpamenti del tipo in serie e in parallelo su intelaiature opportunamente inclinate e distanziate sostenute da semplici montanti infissi nel terreno, è insorto il timore che le precipitazioni meteoriche sui medesimi, non potendosi distribuire uniformemente sul terreno naturale ma essendo obbligate a concentrarsi ed a cadere a valle dei piani inclinati costituiti dai filari di pannelli, possano creare nel tempo solchi a terra con situazioni di pericolo di dissesto idrogeologico.

Al fine di prevenire tale situazione, ogni filare di pannelli solari fotovoltaici sarà dotato a valle di un'apposita tradizionale gronda di raccolta delle acque piovane incidenti, gronda che verrà convogliata in un unico canale di raccolta da costruirsi a lato dell'appezzamento, come indicato nelle relative rappresentazioni planimetriche, per defluire nel preesistente fosso generale della strada comunale sottostante.

Logicamente la quota di acque piovane non intercettata verticalmente dai filari di pannelli, opportunamente distanziati tra di loro per ovvi motivi di esposizione ai raggi solari onde evitare la creazione di zone d'ombra reciproche, continuerà a defluire sul terreno naturale erboso, come in precedenza, sino al predetto fosso stradale.

Per il calcolo del deflusso idrico inerente la piovosità zonale, è stata effettuata un'accurata ricerca dati presso la Rete Meteoidrografica Regionale dell'Arpa Piemonte, che gentilmente ha reso disponibili tutti i rilievi delle Stazioni in zona, consigliando quali più attendibili quelli della Stazione di San Damiano Borbore, Ponte di Lavezzole, codice 204, a quota 154 m.slm, operativa dall'11.08.95.

Dai tabulati, di cui si allega copia, sono stati estratti i dati annuali delle precipitazioni superiori a 30 mmH₂O/m²·gio, ed il loro valor medio pari a 41,5 mmH₂O/m²·gio è stato assunto come base di calcolo della piovosità media locale da smaltire.

Per la realizzazione del canale di raccolta indicato in planimetria con andamento "012345" si è ritenuto opportuno utilizzare una tubazione circolare di normale pvc DN 200 del diametro $\varnothing = 20$ cm, debitamente interrata col letto inferiore di scorrimento a 30 cm dal livello naturale del suolo, secondo il percorso "ABCDEFGH", quindi con generatrice superiore interrata di 10 cm dal piano di calpestio del terreno, onde intervenire nello stesso con il minimo impatto ambientale.

Detto canale sarà dotato di adeguati tombini di ispezione, opportunamente dislocati in corrispondenza dei punti planimetricamente individuati dalle sigle numeriche dell'andamento planimetrico, come graficamente rappresentato nel profilo longitudinale 1930.DI.01-01 annesso alla presente.

Preso atto che le dimensioni costruttive di ogni singolo pannello fotovoltaico da utilizzarsi corrispondono a 1651 x 986 x 46 mm, ne deriva che la sua superficie geometrica captante è di $1,651 \times 0,986 = 1,6279 \text{ m}^2$.

Poichè il pannello viene installato con un angolo d'inclinazione d'ombra pari a 18° sul piano orizzontale, la sua inclinazione d'installazione corrisponde un angolo il cui $\cos \beta = 330,56 / 400,00 = 0,8264$ cioè ad un angolo $\beta = 34,27^\circ$ sempre riferito al piano orizzontale.

Preso atto altresì che l'impianto sarà costituito da 3.084 pannelli fotovoltaici, ne consegue che la superficie geometrica totale captante è pari a $1,6279 \times 3.084 = 5.020,44 \text{ m}^2$.

Ai fini dell'intercettazione pluviometrica superficiale verticale degli stessi, tenendo conto della loro inclinazione installativa, risulta che la proiezione verticale superficiale totale captante è pari a $5.020,44 \times 0,8264 = 4.148,89 \text{ m}^2$.

Assunta pertanto l'anzidetta piovosità media locale di $41,5 \text{ mmH}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot \text{gio}$ corrispondente a $0,415 \times 10 \times 10 = 41,50 \text{ litriH}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot \text{gio}$ è conseguentemente individuata la portata pluviale complessiva sui pannelli che è di $41,5 \times 4.148,89 = 172.179 \text{ litri}/\text{gio}$ cioè di $172.179 / 24 \text{ h} / 3.600 \text{ sec} = 1,9928 \text{ l}/\text{sec}$ arrotondabile a $2,00 \text{ l}/\text{sec}$.

Per la verifica di portata del canale di raccolta DN 200, si è ipotizzato un deflusso massimo corrispondente alla metà della sezione circolare libera, quindi con un'area utile $A = \pi \cdot r^2 / 2 = \pi \cdot 0,10^2 / 2 = 0,0157 \text{ m}^2$, prendendo in esame il tronco "45" della livelletta "FG" a pendenza minore, che tra i due pozzetti "4" e "5" presenta un dislivello di $\Delta = 196,40 - 194,70 = 1,70 \text{ m}$ su un percorso $L = 63,00 \text{ m}$ quindi con pendenza $i = 1,70 / 63,00 = 0,027$ cioè del 2,70 %.

Utilizzando per la verifica della velocità di deflusso idrico nel canale la tipica formula di Chézy-Tadini $V = c \cdot \sqrt{R \cdot i}$ ove c è il coefficiente d'attrito ricavato dalla formula di Kutter $c = 100 \cdot \sqrt{R} / (m + \sqrt{R})$ assumendo come coefficiente di scabrosità delle pareti del canale $m = 0,12$ per pareti in pvc liscio, stante R il raggio idraulico $R = \pi \cdot r^2 / \pi \cdot r = r = 0,10 \text{ m}$ quindi con $c = 100 \cdot \sqrt{0,10} / (0,12 + \sqrt{0,10}) = 72,49$ si ha $V = 72,49 \cdot \sqrt{0,10 \cdot 0,027} = 3,7667 \text{ m}/\text{sec}$.

La portata effettiva del canale circolare a mezza sezione risulta pertanto $Q = A \cdot V = 0,0157 \cdot 3,7667 = 0,0591 \text{ m}^3/\text{sec}$ pari a $59,10 \text{ l}/\text{sec}$ notevolmente superiore al valore conseguente alla piovosità media locale che è di $2,00 \text{ l}/\text{sec}$, con un coefficiente di sicurezza $\partial = 59,10 / 2,00 = 29,55$ cioè del 2.955 %.

Con tale sezione di deflusso risulta verificato anche il valor massimo di piovosità annuale riscontrato in zona il 30.09.00 pari a $96,2 \text{ mmH}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot \text{gio}$ che indurrebbe una portata di deflusso di $96,2 \times 2,00 / 41,5 = 4,64 \text{ l}/\text{sec}$, con un coefficiente di sicurezza $\partial = 59,10 / 4,64 = 12,74$ cioè del 1.274 %, ed addirittura il valor massimo di scroscio riscontrato sempre in zona il 10.09.00 pari a $105,9 \text{ mmH}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot 12\text{h}$ corrispondente, se fosse stato continuativo, a $211,8 \text{ mmH}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot \text{gio}$ che indurrebbe una portata di deflusso di $211,8 \times 2,00 / 41,5 = 10,21 \text{ l}/\text{sec}$, con un coefficiente di sicurezza $\partial = 59,10 / 10,21 = 5,79$ cioè del 579 %.

DATI PLUVIOMETRICI

Data	Pioggia (mm)	Temperatura media (°C)	Umidita' media (%)
13.11.95	33,0	10,1	99
14.11.95	30,0	11,0	94
12.05.96	32,2	13,3	100
16.10.96	43,0	12,3	100
02.06.97	38,8	14,2	83
06.06.97	59,4	19,0	89
29.05.98	39,8	15,9	89
05.05.99	33,6	16,2	74
17.04.00	33,0	8,4	
30.09.00	96,2	15,9	
15.10.00	64,4	14,9	
17.11.00	46,0	7,7	
07.02.02	45,2	2,8	
15.02.02	41,2	3,5	
16.02.02	28,8	2,0	
06.03.02	51,6	7,5	99
12.04.02	32,8	8,3	99
03.05.02	31,0	13,7	94
09.05.02	32,8	15,5	86
11.05.02	33,8	13,9	84
26.05.02	32,8	17,2	82
07.07.02	33,6	20,1	77
16.11.02	30,8	9,4	99
28.11.03	31,6	6,9	95
03.12.03	30,0	8,1	98
23.02.04	32,0	2,2	96
04.05.04	35,6	11,2	97
28.05.04	38,0	16,7	77
08.08.04	44,6	22,3	87
29.10.04	36,2	12,0	96
18.05.05	37,6	14,9	84
03.09.05	51,8	22,1	95
09.09.05	32,4	18,2	94
03.10.05	51,2	10,6	99
30.01.06	33,6	1,9	99
25.06.06	51,8	22,3	85
15.09.06	68,8	17,5	98
26.09.06	57,6	15,6	99
Valori medi	41,5	12,5	75

DATI SCROSCI

DENOMINAZIONE	ANNO	ORA_MAX_6H	MAX_12H	DATA_MAX_12H	ORA_MAX_12H
BORBORE	1995				
BORBORE	1996	20:02	37,6	15.ott.96	23:30
BORBORE	1997	14:53	63,8	05.giu.97	16:49
BORBORE	1998	10:27	34,5	28.mag.98	23:47
BORBORE	1999	12:28	33,6	04.mag.99	20:33
BORBORE	2000	05:35	105,9	30.set.00	11:32
BORBORE	2001	07:05	27,8	17.mar.01	11:12
BORBORE	2002	06:33	50,7	06.mar.02	09:30
BORBORE	2003	12:43	34,5	09.set.03	18:14
GOVONE	2001				
GOVONE	2002				
GOVONE	2003	12:28	74,1	09.set.03	17:36

- ASTI

A479X
ICEND/
SSIONE
PENALE