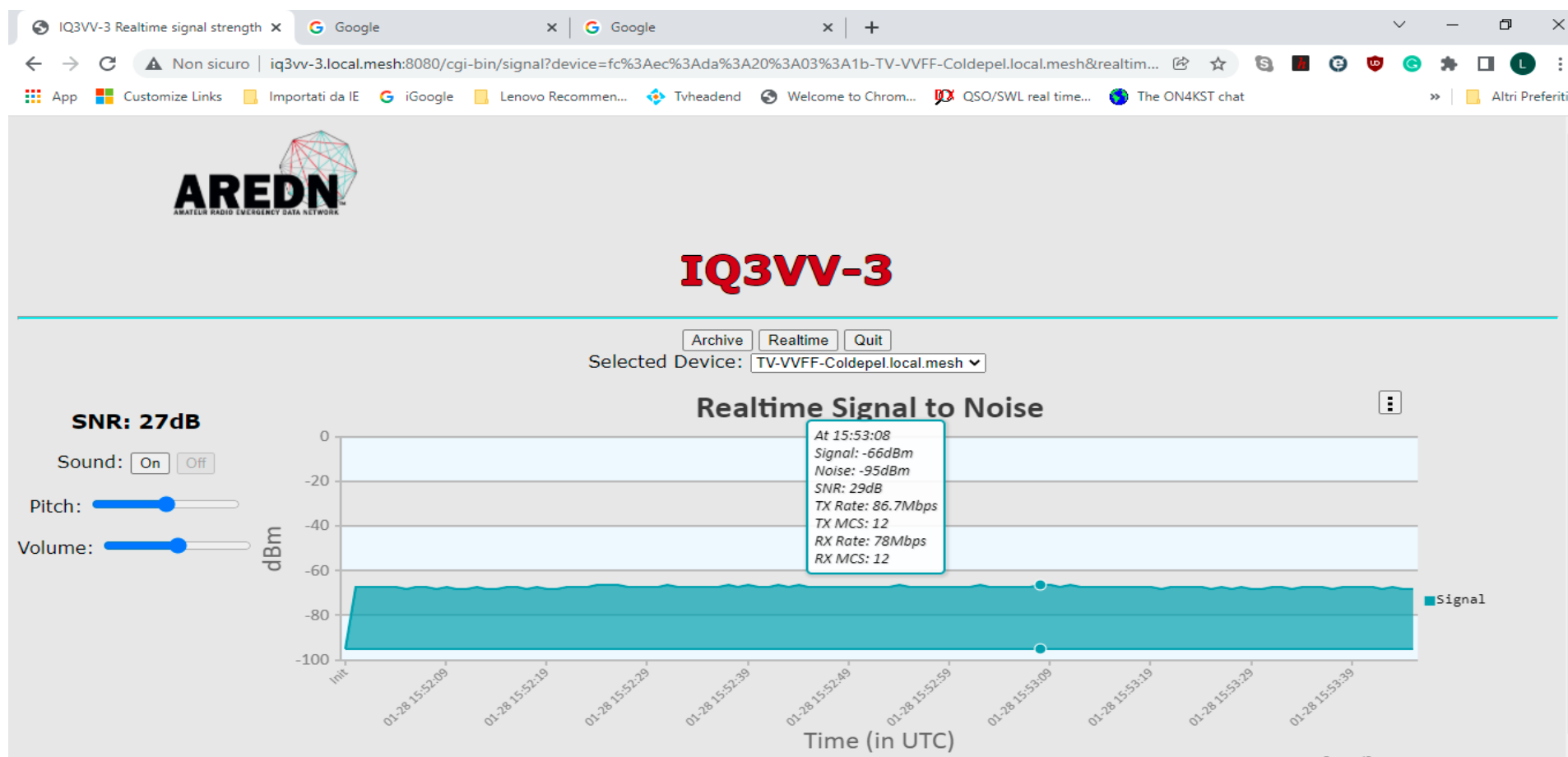


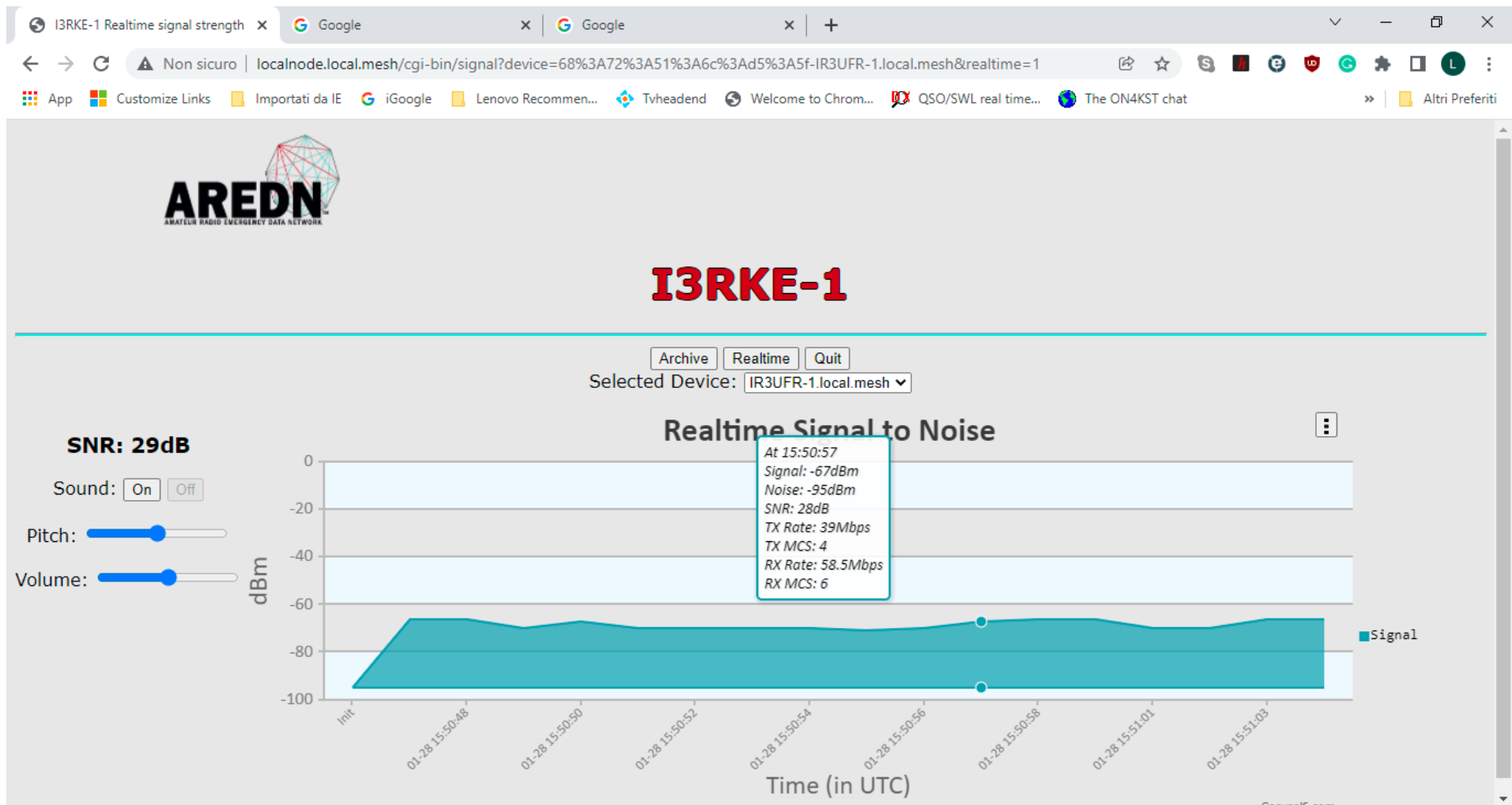
Portata di un canale wireless. Un Passo oltre l'intensità e L' SNR del segnale ricevuto

Gli utenti della nostra rete AREDN sono soliti verificare la qualità della connessione mediante la lettura dei parametri Signal/Noise/Ratio -66/-95/29 dB , ma cliccando su Charts si possono ottenere molte altre informazioni.

In particolare si osservino le voci MCS, TX Rate ed RX rate.



Intensità di segnale sul link IQ3VV-5 / TV-VVFF e IQ3VV-4/Coldepel-TV-VVFF. TX MCS: 12 ; RX MCS: 12 ; SNR: 29dB



Intensità di segnale sul link I3RKE-1 e IR3UFR-1/Pizzoc. TX MCS: 4 ; RX MCS: 6 ; SNR: 28 dB

Ecco il significato e come leggere i parametri.

MCS (Schema di Modulazione e Codifica) è un indice che definisce il numero di bit utili che sono trasportati con un Simbolo.

Con il termine **Ordine di Modulazione** si definisce quanti bit sono trasportati con un Simbolo. Con la modulazione QPSK si possono trasportare 2 bit per simbolo, con il 16QAM se ne trasportano 4, con il 64QAM ce ne sono 6, con il 256QAM ce ne sono 8. Questi 16, 64, 256 sono gli ordini della modulazione QAM.

Il numero di bit disponibili per ogni ordine di modulazione si calcolano con la formula: $2^n = \text{Ordine di Modulazione}$ con $n = \text{Numero di bit}$.

Code Rate (R) Rateo di codifica è il rapporto tra il numero di bit utili all'informazione ed il numero totale di bit inclusi quelli per il controllo d'errore FEC (Forward Error Correction). Un basso rateo di codifica significa che sono necessari molti bit ridondanti. I bit ridondanti sono quelli necessari per il FEC.

La tabella qui sotto rende chiara la differenza tra indici MCS, SNR, Intensità di segnale e portata del canale. Si noti come sia impossibile andare oltre MCS=7 con un solo flusso spaziale 1X1 SISO, mentre con 2 flussi 2X2 MIMO si raggiunge anche MCS=15.

Gli indici MCS danno immediatamente conto della qualità del link in quanto ad essi sono associate le portate massime teoriche del canale.

Occorre notare che un link come quello tra I3RKE-1/Leo ed IR3UFR-1 / Pizzoc1 con un ottimo segnale ed altrettanto buono SNR permetta una portata molto più bassa di quella permessa dal link IQ3VV-5 /TV-VVFF-Coldepel ed IQ3VV-3 / Coldepel-TV-VVFF con intensità di segnale ed SNR molto simili.

Tratta	TX MCS	RX MCS	TX Rate	RX Rate	SNR
I3RKE-1/Leo ed IR3UFR-1 / Pizzoc1	4	6	39Mbps	58,5Mbps	28dB
IQ3VV-5 /TV-VVFF-Coldepel ed IQ3VV-3 / Coldepel-TV-VV	12	12	78Mbps	86,7Mbps	29dB

Praticamente, a parità di altre condizioni, il passaggio alla tecnologia 2X2 MIMO (implementata sulla tratta TV-VVFF e Coldepel) permette il raddoppio della portata del canale.

Conclusione: Passare quanto prima a questa tecnologia permetterà di alzare molto l'efficienza della rete.

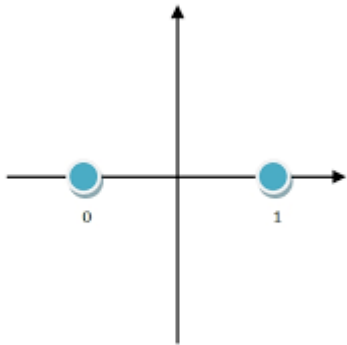
802.11n and 802.11ac

MCS, SNR and RSSI

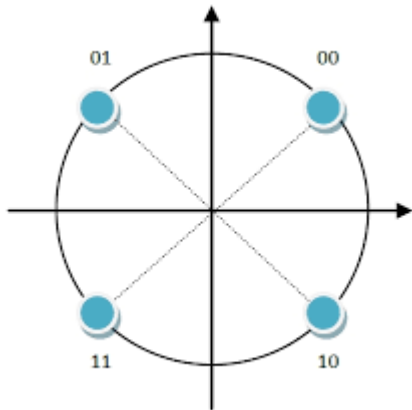


HT MCS	VHT MCS	Modulation	Coding	20MHz				40MHz				80MHz				160MHz			
				Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI
				800ns	400ns			800ns	400ns			800ns	400ns			800ns	400ns		
1 Spatial Stream																			
0	0	BPSK	1/2	6.5	7.2	2	-82	13.5	15	5	-79	29.3	32.5	8	-76	58.5	65	11	-73
1	1	QPSK	1/2	13	14.4	5	-79	27	30	8	-76	58.5	65	11	-73	117	130	14	-70
2	2	QPSK	3/4	19.5	21.7	9	-77	40.5	45	12	-74	87.8	97.5	15	-71	175.5	195	18	-68
3	3	16-QAM	1/2	26	28.9	11	-74	54	60	14	-71	117	130	17	-68	234	260	20	-65
4	4	16-QAM	3/4	39	43.3	15	-70	81	90	18	-67	175.5	195	21	-64	351	390	24	-61
5	5	64-QAM	2/3	52	57.8	18	-66	108	120	21	-63	234	260	24	-60	468	520	27	-57
6	6	64-QAM	3/4	58.5	65	20	-65	121.5	135	23	-62	263.3	292.5	26	-59	526.5	585	29	-56
7	7	64-QAM	5/6	65	72.2	25	-64	135	150	28	-61	292.5	325	31	-58	585	650	34	-55
	8	256-QAM	3/4	78	86.7	29	-59	162	180	32	-56	351	390	35	-53	702	780	38	-50
	9	256-QAM	5/6			31	-57	180	200	34	-54	390	433.3	37	-51	780	866.7	40	-48
2 Spatial Streams																			
8	0	BPSK	1/2	13	14.4	2	-82	27	30	5	-79	58.5	65	8	-76	117	130	11	-73
9	1	QPSK	1/2	26	28.9	5	-79	54	60	8	-76	117	130	11	-73	234	260	14	-70
10	2	QPSK	3/4	39	43.3	9	-77	81	90	12	-74	175.5	195	15	-71	351	390	18	-68
11	3	16-QAM	1/2	52	57.8	11	-74	108	120	14	-71	234	260	17	-68	468	520	20	-65
12	4	16-QAM	3/4	78	86.7	15	-70	162	180	18	-67	351	390	21	-64	702	780	24	-61
13	5	64-QAM	2/3	104	115.6	18	-66	216	240	21	-63	468	520	24	-60	936	1040	27	-57
14	6	64-QAM	3/4	117	130.3	20	-65	243	270	23	-62	526.5	585	26	-59	1053	1170	29	-56
15	7	64-QAM	5/6	130	144.4	25	-64	270	300	28	-61	585	650	31	-58	1170	1300	34	-55
	8	256-QAM	3/4	156	173.3	29	-59	324	360	32	-56	702	780	35	-53	1404	1560	38	-50
	9	256-QAM	5/6			31	-57	360	400	34	-54	780	866.7	37	-51	1560	1733	40	-48
3 Spatial Streams																			
16	0	BPSK	1/2	19.5	21.7	2	-82	40.5	45	5	-79	87.8	97.5	8	-76	175.5	195	11	-73
17	1	QPSK	1/2	39	43.3	5	-79	81	90	8	-76	175.5	195	11	-73	351	390	14	-70
18	2	QPSK	3/4	58.5	65	9	-77	121.5	135	12	-74	263.3	292.5	15	-71	526.5	585	18	-68
19	3	16-QAM	1/2	78	86.7	11	-74	162	180	14	-71	351	390	17	-68	702	780	20	-65
20	4	16-QAM	3/4	117	130	15	-70	243	270	18	-67	526.5	585	21	-64	1053	1170	24	-61
21	5	64-QAM	2/3	156	173.3	18	-66	324	360	21	-63	702	780	24	-60	1404	1560	27	-57
22	6	64-QAM	3/4	175.5	195	20	-65	364.5	405	23	-62			26	-59	1580	1755	29	-56
23	7	64-QAM	5/6	195	216.7	25	-64	405	450	28	-61	877.5	975	31	-58	1755	1950	34	-55
	8	256-QAM	3/4	234	260	29	-59	486	540	32	-56	1053	1170	35	-53	2106	2340	38	-50
	9	256-QAM	5/6	260	288.9	31	-57	540	600	34	-54	1170	1300	37	-51			40	-48

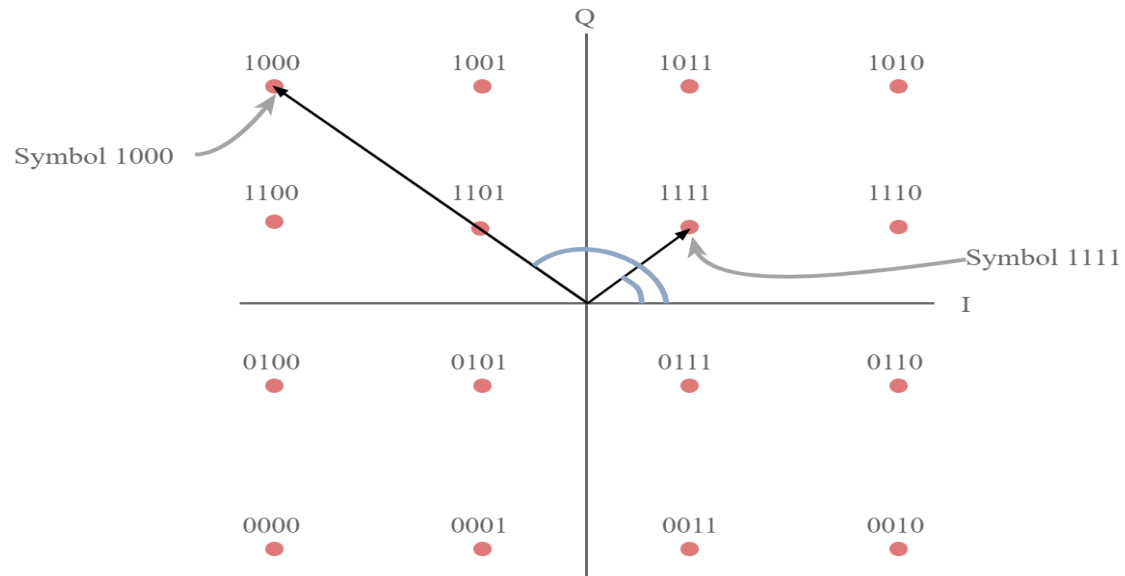
La tavola qui sotto fornisce un sommario del bit rate di forme diverse di modulazione QPSK e QAM



Bit Mapping di un segnale BPSK



Bit Mapping di un segnale QPSK



Bit Mapping di un segnale 16QAM

TABELLA COMPARATIVA TRA FORMATI QAM & BIT RATES

MODULAZIONE	BITS PER SYMBOL	SYMBOL RATE
BPSK	1	1 x bit rate
QPSK	2	1/2 bit rate
8PSK	3	1/3 bit rate
16QAM	4	1/4 bit rate
32QAM	5	1/5 bit rate
64QAM	6	1/6 bit rate